

**PENGARUH PERBEDAAN BENTUK TES DALAM EVALUASI
HASIL BELAJAR FISIKA DITINJAU DARI
KEMAMPUAN BAHASA INDONESIA**



Skripsi

**OLEH :
ISTI NAFAH
K 2304029**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

**PENGARUH PERBEDAAN BENTUK TES DALAM EVALUASI
HASIL BELAJAR FISIKA DITINJAU DARI
KEMAMPUAN BAHASA INDONESIA**

**Oleh :
Isti Nafah
K 2304029**

Skripsi

**Ditulis Dan Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian dari Persyaratan Dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan Program Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2010

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Pujayanto, M. Si
NIP. 19650614 199203 1 003

Drs. Dariantio
NIP. 19460809 198303 1 001

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Pada hari :

Tanggal :

Tim Penguji Skripsi:

	Nama Terang	Tanda Tangan
Ketua	: Drs Supurwoko, M.Si	_____
Sekretaris	: Daru Wahyuningsih, S.Si, M.Pd	_____
Anggota I	: Drs. Pujayanto, M.Si	_____
Anggota II	: Drs Darianto	_____

Disahkan oleh
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret
Dekan,

Prof. Dr. H. M. Furqon Hidayatullah, M. Pd.
NIP. 19600727 198702 1 001

ABSTRAK

Isti Nafah. Pengaruh Perbedaan Bentuk Tes Dalam Evaluasi Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Kemampuan Bahasa Indonesia. Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2010.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya: (1) Perbedaan pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus, (2) Perbedaan pengaruh antara kemampuan Bahasa Indonesia kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus, (3) Interaksi pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda serta kemampuan Bahasa Indonesia terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 2 Pemalang pada tahun ajaran 2008/2009. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cluster random sampling*. Jumlah masing-masing kelas adalah untuk kelas eksperimen sebanyak 39 siswa, sedangkan untuk kelas kontrol sebanyak 32 siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik dokumentasi dan teknik tes. Teknik dokumentasi digunakan untuk mengetahui keadaan awal siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, serta untuk mengetahui nilai kemampuan Bahasa Indonesia siswa. Teknik tes dilakukan untuk mendapatkan nilai kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus. Teknik analisis data yang digunakan analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama, kemudian dilanjutkan dengan metode Scheffe.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus $F_a = 163,029 > F_{0,05;1;67} = 3,991$. Dari uji komparasi ganda diperoleh hasil bahwa penggunaan bentuk tes pilihan ganda dalam evaluasi hasil belajar Fisika siswa lebih efektif bila dibandingkan dengan penggunaan bentuk tes esai terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada sub pokok bahasan Gerak Lurus. (2) Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan Bahasa Indonesia siswa kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif siswa. $F_b = 14,089 > F_{0,05;1;67} = 3,991$. Dari uji komparasi ganda diperoleh hasil bahwa siswa yang mempunyai kemampuan bahasa Indonesia kategori tinggi mempunyai kemampuan kognitif lebih baik dari pada siswa yang mempunyai kemampuan Bahasa Indonesia rendah. (3) Tidak ada interaksi pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda dengan nilai kemampuan Bahasa Indonesia terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus. $F_{ab} = 3,102 < F_{0,05;1;67} = 3,991$. Jadi, penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda dan kemampuan Bahasa Indonesia mempunyai pengaruh sendiri-sendiri terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus.

ABSTRACT

Isti Nafah. Difference Effects of Form Tests in Evaluation of Physics Learning Viewed from the Indonesian Language ability. Thesis, Surakarta: Teacher Training and Education Faculty. Sebelas Maret University, July, 2010.

This research was conducted to determine whether: (1) There is or there is not difference effect between essay and multiple choice test for students' cognitive abilities of Linear Motion concept, (2) There is or there is not difference effect between high and low of Indonesian language ability for students' cognitive abilities of Linear Motion concept, (3) There is or there is not interaction effect between the test form used and the Indonesian language ability to the students' cognitive abilities of Linear Motion concept.

The used Research method was Experimental method. The population of this research was all students of 10th grade students of State Senior High School 2 Pemalang in academic year 2008/2009. The used sampling method in this research was cluster random sampling. The number of students for experimental group was 39 students, whereas for the control group was 32 students. The collecting data techniques used in this research were documentation and test techniques. Documentation technique was used to determine the pre-condition of students between experimental and control groups, and to know the students' achievement of Indonesian language ability. Test technique was conducted to obtain the students' cognitive abilities of Linear Motion concept. The data analysis technique used was analysis of variance two way with difference frequencies cell and continued with Scheffe method.

Based on the result of research, it can be concluded that: (1) There was difference effect between essay and multiple choice test for students' cognitive abilities of Linear Motion concept $F_a = 163,029 > F_{0,05;1;67} = 3,991$. From multiple comparison test results that the use of multiple-choice tests in the evaluation of student learning outcomes more effective in improving students' cognitive abilities of Linear Motion concept than the use of essay tests, (2) There was difference effect between high and low of Indonesian language ability for students' cognitive abilities of Linear Motion concept $F_b = 14,089 > F_{0,05;1;67} = 3,991$. From multiple comparison test results that students who have high Indonesian language ability have better cognitive abilities than the students who have low Indonesian language ability, (3) there was not interaction effect between the use of essay and multiple choice tests and Indonesian language ability to students' cognitive abilities on the Linear Motion concept $F_{ab} = 3,102 < F_{0,05;1;67} = 3,991$. It means that the use of essay and multiple choice tests and Indonesian language ability had his own influences for students' cognitive abilities of Linear Motion concept.

MOTTO

✚ *"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain"*

(Q.S.Al Insyirah:6-7)

✚ *"Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik pelindung"*

(Q.S.Ali Imran:173)

✚ *"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri"*

(Q.S. Ar Ra'du:11)

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini ku persembahkan untuk:

- ❖ Bapak dan Ibu tercinta terimakasih atas doanya
- ❖ Mba Upi dan dek Hani tersayang
- ❖ Mas Imron yang sabar dan setia menungguku
- ❖ Teman-teman Tisanders yang selalu memberi semangat
- ❖ Sahabatku waone dan mas uge yang senantiasa membantu
- ❖ Teman perjuangan Fisika 04
- ❖ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Fisika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Banyak hambatan yang menimbulkan kesulitan dalam penyelesaian skripsi ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya kesulitan-kesulitan yang timbul dapat teratasi. Untuk itu, atas segala bentuk bantuannya, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd. selaku Dekan FKIP UNS yang telah memberikan ijin penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Hj. Kus Sri Martini, M.Si. selaku Ketua Jurusan P. MIPA UNS yang telah memberikan ijin penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Rini Budiharti, M.Pd selaku Ketua Program Fisika Jurusan P.MIPA FKIP UNS yang telah memberikan ijin penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Pujayanto, M.Si selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Drs. Dariantio selaku Pembimbing II atas bimbingan dan petunjuknya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dra. Herawati selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Pemalang yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan try out dan penelitian.
7. Drs Suseno selaku Guru Fisika SMA Negeri 2 Pemalang atas bimbingan, petunjuk dan kerjasamanya dalam pelaksanaan penelitian.
8. Ibu dan Bapak atas doa, cinta dan biaya yang telah setulusnya tcurahkan untukku.
9. Kakak dan adikku tercinta yang selalu memberikan doa dan semangat.
10. Sahabat-sahabatku atas doa dan semangat serta perhatiannya.
11. Teman-teman Fisika'04, thanks for all.

12. Berbagai pihak yang tidak mungkin satu per satu disebutkan yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi sempurnya penulisan ini.

Akhirnya semoga karya kecil ini dapat bermanfaat bagi pembaca semua demi mengambil peran dalam perkembangan ilmu pengetahuan sekarang ini.

Surakarta, Agustus 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN ABSTRAK.....	v
HALAMAN ABSTRACT	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN 1	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Perumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS.....	5
A. Kajian Teori	5
1. Hakikat Belajar Mengajar	5
2. Metode Pembelajaran.....	7
3. Bentuk Tes dalam Evaluasi Pembelajaran	9
4. Kemampuan Bahasa Indonesia	13
5. Kemampuan Kognitif Siswa	14
6. Hakikat Fisika	16
B. Kerangka Berpikir.....	32

C. Hipotesis.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
A. Tempat dan Waktu Penelitian	35
1. Tempat Penelitian.....	35
2. Waktu Penelitian	35
B. Metode Penelitian.....	35
C. Populasi Penelitian	36
1. Populasi	36
2. Sampel.....	36
D. VARIABEL PENELITIAN	36
E. TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	37
F. INSTRUMEN PENELITIAN	37
G. TEKNIK ANALISIS DATA.....	44
1. Uji Kesamaan Keadaan Awal	44
2. Uji Prasyarat Analisis.....	45
3. Uji Hipotesis	47
BAB IV HASIL PENELITIAN	53
A. Deskripsi Data	53
1. Data Nilai Keadaan Awal Siswa	55
2. Data Nilai Kemampuan Bahasa Indonesia.....	56
3. Data Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa.....	58
B. Hasil Analisa Data.....	58
1. Uji Kesamaan Keadaaan Awal Siswa	58
2. Uji Prasyarat Analisis.....	59
a. Uji Normalitas	59
b. Uji Homogenitas	60
C. Hasil Pengujian Hipotesis	60
1. Hasil Analisis Variansi Dua Jalan dengan Sel Tak Sama	60
2. Hasil Uji Lanjut Analisis Variansi	61
D. Pembahasan Hasil Analisa Data	63
1. Uji Hipotesis Pertama	63

2. Uji Hipotesis Kedua	63
3. Uji Hipotesis Ketiga	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
A. Simpulan	65
B. Implikasi	65
C. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Desain Faktorial 2x2	35
Tabel 3.2 . Tata Letak Data	48
Tabel 3.3. Rangkuman Analisis	51
Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Nilai Keadaan Awal Siswa Kelas Eksperimen	53
Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Nilai Keadaan Awal Siswa Kelas Kontrol	54
Tabel 4.3. Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Kelas Eksperimen.....	56
Tabel 4.4. Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Kelas Kontrol	57
Tabel 4.5 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan.....	60
Tabel 4.6 Rangkuman Komparasi Rerata Pasca Anava.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jarak dan Perpindahan	18
Gambar 2.2	Lintasan Benda Yang Berbentuk Lingkaran	19
Gambar 2.3	Lintasan Bola Kasti yang Dipukul	19
Gambar 2.4	Lintasan Benda yang Berbentuk Garis Lurus	21
Gambar 2.5	Lintasan Gerak benda Berbentuk Garis Lurus	22
Gambar 2.6	Kertas pita pada Ticker Timer.....	23
Gambar 2.7	Grafik Hubungan Jarak (s) dan Waktu (t) Gerak Lurus Beraturan	24
Gambar 2.8	Grafik Hubungan Kecepatan (v) dan Waktu (t) Gerak Lurus Beraturan	24
Gambar 2.9	Mobil yang melakukan Gerak Lurus Beraturan	25
Gambar 2.10	Grafik v-t Partikel yang Melakukan Gerak Lurus Beraturan	25
Gambar 2.11	Gerak dua buah Lokomotif	26
Gambar 2.12	Grafik Hubungan Kecepatan (v) dan Waktu (t) dengan Percepatan Tetap Gerak Lurus Berubah Beraturan	28
Gambar 2.13	Grafik Hubungan Kecepatan dan Waktu Gerak Lurus Berubah Beraturan Dipercepat	29
Gambar 2.14	Grafik Hubungan Jarak dan Waktu Gerak Lurus Berubah Beraturan Dipercepat	30
Gambar 2.15	Gerak Jatuh Bebas	31
Gambar 2.16	Gerak Vertikal ke Atas	32
Gambar 2.17	Paradigma Penelitian.....	34
Gambar 4.1	Histogram Distribusi Frekuensi Nilai Keadaan Awal Siswa Kelas Eksperimen.....	54
Gambar 4.2	Histogram Distribusi Frekuensi Nilai Keadaan Awal Siswa Kelas Kontrol	55
Gambar 4.3	Histogram Distribusi Frekuensi Nilai Kognitif Fisika Siswa Kelas Eksperimen.....	57
Gambar 4.4	Histogram Distribusi Frekuensi Nilai Kognitif Fisika Siswa Kelas Kontrol	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Jadwal Penyusunan Skripsi	69
Lampiran 2.	Satuan Pembelajaran.....	70
Lampiran 3.	Lembar Kegiatan Siswa I	92
Lampiran 4.	Lembar Kegiatan Siswa II	103
Lampiran 5.	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Bentuk Esai .	113
Lampiran 6.	Tes Kemampuan Kognitif Fisika Bentuk Esai	121
Lampiran 7.	Kunci Jawaban Tes Tes Kemampuan Kognitif Fisika Bentuk Esai.....	126
Lampiran 8.	Kisi-Kisi Tes Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Bentuk Pilihan Ganda	135
Lampiran 9.	Tes Kemampuan Kognitif Fisika Siswa Bentuk Pilihan Ganda....	143
Lampiran 10.	Kunci Jawaban Tes Tes Kemampuan Kognitif Fisika Bentuk Pilihan Ganda.....	151
Lampiran 11.	Hubungan Indikator dengan Nomor Soal Esai dan Pilihan Ganda	152
Lampiran 12.	Lembar Jawaban	155
Lampiran 13.	Analisis Derajat Kesukaran, Daya Pembeda, Reabilitas dan Validitas Tes Uji Coba Prestasi Belajar Siswa Bentuk Esai	156
Lampiran 14.	Analisis Derajat Kesukaran, Daya Pembeda, Reabilitas dan Validitas Tes Uji Coba Prestasi Belajar Siswa Bentuk Pilihan Ganda	161
Lampiran 15.	Data Skor Tiap Butir Soal Esai.....	165
Lampiran 16.	Data Skor Tiap Siswa Kelas Eksperimen	166
Lampiran 17.	Data Induk Penelitian	167
Lampiran 18.	Perhitungan Kesamaan Keadaan Awal Siswa	169
Lampiran 19.	Uji Normalitas	174
Lampiran 20.	Uji Homogenitas	177
Lampiran 21.	Uji Hipotesis	178
Lampiran 22.	Uji Lanjut Pasca Analisis Variansi dengan Metode Scheffe	184

Lampiran 23. Tabel-tabel yang Dipakai dalam Uji Statistik.....	186
Lampiran 24. Perijinan	194
Lampiran 25. Jurnal Internasional.....	200

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Masalah pendidikan merupakan masalah yang sangat penting bagi manusia. Untuk menjadi manusia yang purna manusia tidak cukup hanya tumbuh dengan dorongan instingnya saja, melainkan perlu bimbingan dan pengarahan dari luar dirinya (pendidikan). Untuk meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia, diperlukan suatu sistem pendidikan yang berkualitas pula. Dalam pelaksanaan sistem pendidikan di tanah air yang terus berkembang, dituntut penyesuaian dalam segala faktor yang mempengaruhi pelaksanaan dalam sistem pendidikan tersebut. Kurikulum, buku dan sarana belajar lainnya, guru dan siswa, serta evaluasi hasil belajar atau pencapaian belajar siswa merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi sistem pendidikan.

Dari beberapa faktor tersebut, satu faktor yang sangat penting adalah evaluasi belajar atau pencapaian hasil belajar siswa. Keberadaan evaluasi belajar sangat diperlukan selama masih ada kegiatan belajar mengajar. Dalam kegiatan belajar mengajar berlangsung proses pembelajaran, penilaian, dan evaluasi. Evaluasi diperlukan sejauh mana keberhasilan guru dalam memberikan materi serta sejauh mana siswa menyerap materi yang disajikan.

Evaluasi yang baik haruslah disesuaikan dengan tujuan pengajaran yang ditetapkan oleh guru dan benar-benar diusahakan pencapaiannya oleh guru dan siswa. Betapapun baiknya evaluasi, apabila tidak didasarkan atas tujuan pengajaran yang diberikan, tidaklah akan tercapai sasarannya. Begitu juga sebaliknya, betapapun baiknya tujuan pengajaran yang ditetapkan, kalau tujuan tersebut tidak diwujudkan dalam penyajian pengajaran itu, tiadalah berguna pula tujuan tersebut” (Suke Silverius, 1990:1).

Jadi, terdapat keterkaitan antara tujuan pelajaran, materi, dan metode belajar mengajar, serta evaluasi hasil belajar. Dalam sebuah jurnal internasional, Rudman dan Herbert C menyatakan bahwa

Testing and teaching are not separate entities. Teaching has always been a process of helping others to discover "new" ideas and "new" ways of organizing that which they learned. Whether this process took place through systematic teaching and testing, or whether it was through a discovery

approach, testing was, and remains, an integral part of teaching.”. (Rudman dan Herbert C, 1999:1)

Artinya yakni pengujian (evaluasi) dan mengajar merupakan kesatuan yang tidak terpisahkan. Pengajaran merupakan proses membantu orang lain untuk menemukan gagasan "baru" dan cara "baru " mengatur apa yang mereka pelajari. Proses tersebut berlangsung melalui pengajaran yang sistematis dan evaluasi, atau melalui pendekatan penemuan, evaluasi, yang merupakan bagian integral dari pengajaran. Dalam proses evaluasi hasil belajar, dapat dilakukan dengan teknik tes maupun non tes. Teknik tes dapat dilakukan dengan pemberian soal. Bentuk soal dapat berupa soal tes obyektif, tes uraian, dan lain sebagainya. Masing-masing bentuk tes tersebut mempunyai keunggulan dan kelemahan. Penerapan teknik evaluasi yang kurang menyeluruh untuk mengukur perkembangan yang dicapai siswa selama proses pembelajaran akan menyebabkan rendahnya hasil belajar.

Adapun kemampuan siswa dalam mengerjakan kedua jenis tes tersebut berbeda-beda. Suatu penelitian yang telah dilakukan oleh Bambang Setiawan (2000: 64) menyimpulkan bahwa “Metode demonstrasi dilengkapi dengan pemberian latihan soal bentuk obyektif pilihan ganda lebih baik daripada metode demonstrasi dilengkapi diskusi kelompok dengan pemberian latihan soal bentuk esai”. Tetapi dalam penelitian yang dilakukan oleh Eko Sayekti (2004: 71) menyimpulkan bahwa “Tidak ada perbedaan pengaruh antara bentuk soal obyektif dengan bentuk soal esai terhadap prestasi belajar siswa pada pokok bahasan Usaha”.

Bentuk-bentuk tes yang digunakan dalam evaluasi belajar menuntut kemampuan siswa untuk menyusun, mengemukakan, dan memadukan gagasan-gagasan yang telah dimilikinya. Untuk itu di dalam mata pelajaran Fisika diperlukan kemampuan berbahasa Indonesia yang baik. Di sinilah pentingnya pelajaran Bahasa Indonesia. Suatu penelitian yang dilakukan oleh Tantri Handayani (2005: 55) menyimpulkan bahwa “Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan bahasa siswa kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif siswa”. Berbahasa khususnya Bahasa Indonesia digunakan

untuk komunikasi antara guru dan peserta didik, selain itu juga digunakan siswa untuk memahami apa yang disampaikan di buku sehingga siswa tahu maksud tujuan penulis.

Atas dasar latar belakang di atas maka penelitian ini diberi judul: “**Pengaruh Perbedaan Bentuk Tes dalam Evaluasi Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Kemampuan Bahasa Indonesia**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis mengidentifikasi beberapa masalah antara lain:

1. Prestasi belajar Fisika yang dicapai masih rendah.
2. Banyak metode mengajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Metode mengajar yang kurang tepat dapat mengakibatkan prestasi belajar yang kurang baik.
3. Untuk mengetahui pencapaian kemampuan kognitif siswa diperlukan adanya evaluasi hasil belajar dengan pemberian soal menggunakan bermacam-macam bentuk tes.
4. Kemampuan berkomunikasi terutama kemampuan Bahasa diperlukan dalam kegiatan belajar mengajar serta evaluasi hasil belajar.

C. Pembatasan Masalah

Agar pembahasan masalah lebih mengarah pada tujuan penelitian maka penulis membatasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Metode mengajar yang digunakan adalah dengan metode diskusi informasi
2. Evaluasi hasil belajar dilakukan dengan pemberian soal dalam bentuk tes esai dan pilihan ganda
3. Kemampuan bahasa yang digunakan adalah kemampuan Bahasa Indonesia
4. Materi pelajaran yang dibahas oleh peneliti adalah Gerak Lurus

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus?
2. Adakah perbedaan pengaruh antara kemampuan Bahasa Indonesia kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus?
3. Adakah interaksi pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda serta kemampuan Bahasa Indonesia terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini ditujukan untuk:

1. Mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus
2. Mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan pengaruh antara kemampuan Bahasa Indonesia kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus
3. Mengetahui ada atau tidak adanya interaksi pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda serta kemampuan Bahasa Indonesia terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat:

1. Memberi wawasan mengenai perbedaan bentuk tes dalam hubungannya dengan kemampuan kognitif siswa
2. Memberi wawasan mengenai kemampuan Bahasa Indonesia dalam hubungannya dengan kemampuan kognitif siswa.
3. Sebagai bahan referensi bagi penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Hakikat Belajar Mengajar

a. Pengertian Belajar

Istilah belajar mencakup berbagai proses yang terjadi dalam kehidupan manusia. Dalam kegiatannya manusia tidak bisa lepas dari kegiatan belajar. Banyak perbuatan-perbuatan yang dapat didefinisikan sebagai perbuatan belajar. Proses belajar akan mendukung adanya perubahan tingkah laku yang dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan kecakapan, pengetahuan, sikap, tingkah laku, serta aspek lain yang ada dalam individu. Belajar memiliki makna yang sangat luas dan kompleks sehingga pengertian belajar banyak dipengaruhi oleh teori-teori belajar yang dianut oleh seseorang.

Skinner berpandangan bahwa “Belajar adalah suatu perilaku. Pada saat orang belajar, maka responnya menjadi lebih baik. Sebaliknya, bila ia tidak belajar maka responnya akan turun lagi” (Dimiyati dan Mudjono, 1999: 9).

Pengertian belajar menurut Gagne yaitu:

Belajar merupakan kegiatan yang kompleks. Hasil belajar berupa kapabilitas. Setelah belajar orang memiliki ketrampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai. Beliau juga mengatakan bahwa belajar terdiri dari tiga komponen penting, yaitu kondisi eksternal, kondisi internal, dan hasil belajar. Dapat diterangkan sebagai berikut :

- 1) Belajar merupakan interaksi antara “keadaan internal dan proses kognitif siswa” dengan “stimulus dari lingkungan.”
 - 2) Proses kognitif tersebut menghasilkan suatu hasil belajar.
- Hasil belajar tersebut terdiri dari informasi verbal, ketrampilan intelektual, ketrampilan motorik, sikap, dan siasat kognitif.

(Dimiyati dan Mudjono, 1999:10-11).

Pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung kepada bagaimana proses belajar yang dialami siswa sebagai anak didik. “Belajar adalah suatu usaha untuk terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa, dimana perubahan tingkah laku itu dapat terjadi karena adanya interaksi antara siswa dengan lingkungan” (Rini Budiharti, 1998:1).

Berdasarkan pandangan Benjamin Bloom, Syaiful Sagala menegaskan bahwa “Belajar adalah perubahan kualitas kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik untuk meningkatkan taraf hidupnya sebagai pribadi, sebagai masyarakat, maupun sebagai Makhluq Tuhan Yang Maha Esa”(Syaiful Sagala, 2003: 34).

Dari definisi-definisi di atas dapat dikatakan bahwa belajar adalah suatu kegiatan yang dapat menghasilkan perubahan kecakapan, pengetahuan, sikap, tingkah laku, serta aspek lain yang ada dalam individu. Perubahan itu membentuk kemampuan baru yang dimiliki relatif lama, serta terjadi karena usaha sadar individu yang sedang belajar.

b. Pengertian Mengajar

Salah satu tugas guru adalah mengajar. Mengajar merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam kegiatan belajar mengajar. Karena tugas guru dalam hal ini adalah untuk membimbing dan memberikan bantuan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan anak secara baik dan harmonis agar mereka mampu memikul tanggung jawab dalam lingkungan sosialnya. “Belajar dan mengajar merupakan dua konsep yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Belajar menunjukkan kepada apa yang harus dilakukan seseorang sebagai penerima pelajaran (peserta didik) sedangkan pemberi pelajaran sebagai pengajar.” (A. Tabrani Rusyan dkk, 1989: 27).

Dalam melaksanakan pembelajaran, pengetahuan tentang teori dan prinsip belajar dapat membantu guru dalam memilih tindakan yang tepat. “Mengajar adalah menyajikan atau menyampaikan materi pelajaran oleh seseorang kepada orang lain agar orang lain itu menerima, menguasai dan mengembangkan bahan yang diajarkan” (S. Ulihbukit Karo-Karo, dkk, 1994: 24). Jadi belajar mengajar merupakan proses interaksi antara pengajar dan peserta didik pada saat proses pengajaran. Menurut Nana Sudjana (1992: 182) “Mengajar adalah cara guru mengembangkan dan menciptakan serta mengatur situasi yang memungkinkan siswa melakukan proses belajar sehingga dapat mengubah tingkah lakunya dalam proses pengajaran”. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa mengajar adalah suatu cara penyampaian Ilmu Pengetahuan atau pemahaman

kepada siswa dengan mengatur dan mengorganisasikan lingkungan di sekitar mahasiswa untuk berlangsungnya kegiatan belajar yang efektif dalam membantu pemahaman siswa secara optimal. Mengajar dapat dikatakan berhasil bila subyek belajar mengalami proses belajar sebagai akibat dari usaha itu.

2. Metode Pembelajaran

Salah satu komponen yang sangat dibutuhkan dalam proses belajar mengajar adalah metode pembelajaran. “Metode pembelajaran merupakan cara-cara yang ditempuh guru untuk menciptakan situasi pengajaran yang benar-benar menyenangkan dan mendukung bagi kelancaran proses belajar dan tercapainya prestasi belajar anak yang memuaskan” (Mulyani Soemantri dan Johar Permana, 2001:114). Jadi metode pembelajaran adalah perangkat alat dan cara yang tepat yang digunakan guru dalam proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Ada berbagai macam metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar. Beberapa diantaranya adalah metode konvensional, tanya jawab, diskusi, demonstrasi, eksperimen dan lain-lain. Seorang guru harus dapat memilih metode pembelajaran yang tepat, misalnya dengan menggunakan metode diskusi informasi.

Banyak metode pembelajaran yang dapat diterapkan oleh seorang guru. Oleh karena itu seorang guru harus dapat memilih dan menentukan metode pembelajaran yang tepat. Adapun untuk memilih metode pembelajaran ada beberapa hal yang sebaiknya dipertimbangkan antara lain kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi, karakteristik siswa, kesiapan guru, dan ketersediaan sarana dan prasarana.

Dalam pembelajaran Fisika juga sering digunakan metode pembelajaran diskusi informasi. Metode diskusi informasi merupakan perpaduan dari metode diskusi dan metode ceramah. “Metode diskusi adalah salah satu metode belajar yang dilakukan oleh seorang guru di sekolah, dalam diskusi ini terjadi proses interaksi antara dua orang atau lebih individu yang terlibat, saling tukar menukar pengalaman, informasi, memecahkan masalah dapat terjadi juga” (Roestyah NK, 1991:5). Sedangkan metode ceramah adalah: “cara mengajar dengan ceramah

dapat dikatakan juga sebagai teknik kuliah, merupakan suatu cara mengajar yang digunakan untuk menyampaikan keterangan atau informasi, atau uraian tentang suatu pokok persoalan serta masalah secara lisan” (Roestiyah NK, 1991:137). pengertian di atas dapat disimpulkan metode diskusi informasi adalah suatu cara penyajian pelajaran dimana siswa dihadapkan pada suatu masalah, dapat berupa pernyataan/ pertanyaan yang bersifat problematik untuk dibahas dan dipecahkan bersama, kemudian guru menyampaikan informasi tentang masalah tersebut secara lisan.

Dalam metode diskusi informasi, guru juga mempunyai peran penting dalam pembelajaran. Guru, peserta didik, dan atau kelompok peserta didik memiliki perhatian yang sama terhadap topik yang dibicarakan dalam diskusi. Menurut Riolita (2004:19) “Metode diskusi informasi pada hakekatnya adalah gabungan dari metode diskusi dengan metode ceramah, pada metode ini, guru memberikan permasalahan untuk dipecahkan oleh siswa dengan sedikit informasi”. Dalam *Australasian Journal of Educational Technology*, Connie S. L. Ng dan Wing Sum Cheung menyebutkan:

“Traditional discussion typically involves teacher-student interaction, characterised by the structure: Initiate-Respond-Evaluate. In these interactions, the teacher initiates a topic with a question and students then follow with an answer. Finally the teacher evaluates the students' response. As a consequence, students have very limited opportunity to interact with one another ” (Connie S. L. Ng dan Wing Sum Cheung, 2007: 2)

Artinya yaitu diskusi tradisional biasanya melibatkan interaksi guru dan siswa, yang dicirikan oleh struktur: Inisiatif-Tanggapan-Evaluasi. Dalam interaksi ini, guru memulai topik dengan pertanyaan dan kemudian diikuti dengan sebuah jawaban dari siswa. Akhirnya guru mengevaluasi respon siswa sehingga siswa memiliki kesempatan yang sangat terbatas untuk berinteraksi satu dengan yang lain.

Mengajar dengan teknik diskusi informasi ini berarti:

- a. Kelas dapat dibagi dalam beberapa kelompok
- b. Dapat mempertinggi partisipasi siswa secara individual
- c. Dapat mempertinggi kegiatan kelas sebagai keseluruhan dan kesatuan
- d. Rasa sosial mereka dapat dikembangkan
- e. Memberi kemungkinan untuk saling mengemukakan pendapat

- f. Merupakan pendekatan yang demokratis
- g. Memperluas pandangan
- h. Menghayati kepemimpinan bersama-sama
- i. Membantu mengembangkan kepemimpinan.

Kelemahan dari teknik ini yaitu:

- a. Kadang-kadang bisa terjadi adanya pendangan dari berbagai sudut bagi masalah yang dipecahkan
- b. Dalam diskusi menghendaki pembuktian logis yang tidak terlepas dari fakta-fakta
- c. Tidak dapat dipakai pada kelompok besar
- d. Peserta mendapat informasi yang terbatas
- e. Mungkin dikuasai oleh siswa yang suka berbicara
- f. Biasanya siswa menghendaki pendekatan yang lebih formal.

(Roestiyah N.K, 1998:5-6)

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam metode diskusi informasi siswa memiliki kesempatan untuk lebih berpartisipasi dan berinteraksi, dapat melakukan tukar gagasan, fakta, sehingga suasana belajar menjadi lebih dinamis. Untuk berhasilnya metode ini harus diperhatikan persiapan yang memadai baik kesiapan mental maupun kemampuan dalam teknik diskusi.

3. Bentuk Tes dalam Evaluasi Pembelajaran

Dalam kegiatan pembelajaran mempunyai hubungan yang sangat erat dengan evaluasi pembelajaran. Untuk mengetahui sejauh mana siswa dalam memahami dan mengerti bahan ajar, maka sangat perlu dilakukan evaluasi pembelajaran. Terdapat beberapa pendapat tentang pengertian evaluasi. Salah satunya yaitu ada yang mengatakan: “Semua usaha membandingkan hasil pengukuran terhadap sesuatu bahan pembandingan atau patokan disebut penilaian” (Bistok Sirait, 1987: 7). Sementara itu pendapat lain mengatakan “Evaluasi lebih memusatkan pada hasil pengukuran (achivement) siswa. (Joesmani, 1988: 22).

Dari pendapat-pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa penilaian merupakan proses pengambilan keputusan berdasarkan informasi hasil pengukuran untuk menentukan seberapa jauh siswa dapat mencapai tujuan belajar.

Evaluasi merupakan suatu proses. Sebagai suatu proses, evaluasi perlu dilanjutkan dengan tindakan. Evaluasi dilakukan untuk meningkatkan kemampuan siswa, sebagai alat untuk memperbaiki proses belajar mengajar. Dengan demikian informasi yang diperlukan berdasar pengukuran kuantitatif, yaitu dalam bentuk

tes. Beberapa bentuk tes yang dapat digunakan adalah dengan tes pilihan ganda dan esai.

a. Tes Pilihan Ganda

“Tes pilihan ganda adalah salah satu bentuk tes obyektif yang terdiri atas pertanyaan yang sifatnya belum selesai, dan untuk menyelesaikannya harus dipilih salah satu (lebih) dari beberapa kemungkinan jawab yang telah disediakan pada tiap-tiap butir soal yang bersangkutan” (Anas Sudijono, 2008:118). Soal dalam bentuk ini terdiri dari kalimat pokok (stem) yang berupa pertanyaan yang diikuti oleh tiga atau lebih kemungkinan jawabannya. Dapat pula berupa pertanyaan yang belum lengkap yang diikuti oleh kemungkinan-kemungkinan pelengkapannya. Dari kemungkinan-kemungkinan tersebut hanya ada satu yang benar atau yang paling benar.

Dalam *Journal of Educational Enquiry* disebutkan ‘*Multiple-choice questions are an efficient means of knowledge assessment (particularly in well defined subjects that do not change with time. They are a widely used assessment methodology*’ (Aidan O’Dwyer, 2006: 2). Artinya yakni beberapa pertanyaan-pilihan merupakan sarana yang efisien dalam penilaian (Khususnya untuk mata pelajaran yang tidak berubah dengan waktu). Bentuk tes pilihan ganda banyak digunakan dalam metodologi penilaian. Dan dalam jurnal internasional yang lain disebutkan “*A conventional multiple-choice test is one of the most widely used assessment methods. When faced with a question in a conventional multiple-choice test, a candidate must evaluate each option and choose the most appropriate one*” (Annie W.Y. Ng dan Alan H.S. Chan, 2009: 1). Artinya yakni tes pilihan ganda konvensional adalah salah satu bentuk tes yang paling banyak digunakan metode penilaian. Ketika seorang siswa diberi pertanyaan dalam bentuk tes pilihan ganda konvensional, seorang siswa harus mengevaluasi setiap pilihan dan memilih salah satu yang paling sesuai.

Adapun kelebihan bentuk tes pilihan ganda yaitu:

- 1) Dapat digunakan untuk mengukur semua jenjang kemampuan berfikir dalam ranah kognitif
- 2) Memperkecil kemungkinan menebak benar kunci jawaban
- 3) Dapat dibuat menjadi banyak ragam/variasi bentuk, yakni:

- a) Variasi jawaban yang benar
 - b) Variasi jawaban yang paling banyak
 - c) Variasi banyak jawaban
 - d) Variasi pernyataan tidak lengkap
 - e) Variasi negatif
 - f) Variasi pengganti
 - g) Variasi alternatif yang tidak lengkap
 - h) Variasi jawaban terpadu.
- 4) Jawabannya tidak harus mutlak benar, tetapi dapat berupa jawaban yang paling benar, atau dapat pula mengandung jawaban yang semuanya benar
 - 5) Dapat digunakan pada semua jenjang sekolah dan kelas
 - 6) Dapat diskor dengan sangat obyektif
 - 7) Dapat diskor dengan mudah dan cepat
 - 8) Ruang lingkup bahan yang ditanyakan sangat luas.

(Suke Silverius, 1991:67-68)

Betapapun unggulnya bentuk pilihan ganda dibandingkan bentuk-bentuk tes yang lain, bentuk tes pilihan ganda tidak luput dari kelemahan. Adapun kelemahan dari bentuk tes pilihan ganda yaitu:

- 1) Pokok soal tidak cepat cukup jelas sehingga terdapat kemungkinan ada lebih dari satu jawaban yang benar
- 2) Kadang-kadang jawaban soal dapat diketahui siswa meskipun belum diajarkan karena adanya petunjuk jawaban yang benar, atau karena butir soal itu mengukur sikap dan bukan mengukur pengetahuan
- 3) Sampai suatu tingkat tertentu keberhasilan atas suatu jawaban dapat diperoleh melalui tebakan
- 4) Sulit membuat pengecoh (distraktor) yang berfungsi, yakni yang mempunyai peluang besar untuk dipilih siswa
- 5) Membutuhkan waktu yang lama untuk menulis soal-soalnya
- 6) Siswa cenderung mengembangkan cara belajar terpisah-pisah menurut bunyi tiap soal.

(Suke Silverius, 1991:68-69)

Dalam evaluasi hasil belajar, bentuk tes pilihan ganda lebih banyak dipakai dibandingkan bentuk tes yang lain karena bentuk tes pilihan ganda bebas dari kelemahan bentuk-bentuk tes yang lain.

b. Tes esai

Jenis tes ini (disebut juga tes uraian) menuntut kemampuan siswa untuk mengemukakan, menyusun, dan memadukan gagasan yang telah dimilikinya dengan menggunakan kata-katanya sendiri. Tes jenis ini memungkinkan siswa menjawab pertanyaan secara bebas.

Tes uraian (*essay tes*), yang sering juga dikenal dengan istilah tes subyektif, adalah salah satu jenis tes hasil belajar yang memiliki karakteristik sebagaimana dikemukakan berikut ini.

- 1) Tes tersebut berbentuk pertanyaan atau perintah yang menghendaki jawaban berupa uraian atau paparan kalimat yang pada umumnya cukup panjang.
- 2) Bentuk-bentuk pertanyaan atau perintah itu menuntut kepada testee untuk memberikan penjelasan, komentar, penafsiran, membandingkan, membedakan, dan sebagainya.
- 3) Ketiga, jumlah butir soalnya umumnya terbatas, yaitu berkisar antara lima sampai dengan sepuluh butir.
- 4) Keempat, pada umumnya butir-butir soal tersebut diawali dengan kata-kata: jelaskan, mengapa, bagaimana, atau kata-kata lain yang serupa dengan itu.

(Anas Sudijono, 2008: 100)

Beberapa keunggulan dan kelemahan dari tes bentuk esai diantaranya yaitu:

Keunggulan:

- 1) Memungkinkan siswa menjawab pertanyaan tes secara bebas
- 2) Memberi kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuannya dalam hal menulis, mengutarakan ide-ide atau jalan pikirannya secara terorganisir, berpikir kreatif dan kritis
- 3) Merupakan tes terbaik untuk mengukur kemampuan siswa mengemukakan pandangan dalam bentuk tulisan
- 4) Merupakan tes terbaik untuk mengukur kemampuan siswa menjelaskan, membandingkan, merangkumkan, membedakan, menggambarkan dan mengevaluasi suatu topik atau pokok bahasan.
- 5) Relatif lebih mudah menyusun pertanyaannya dibandingkan dengan tes bentuk obyektif
- 6) Sangat memperkecil kemungkinan siswa menebak jawaban yang benar
- 7) Dapat menggalakkan siswa untuk mempelajari secara luas konsep-konsep dan generalisasi yang berkaitan dengan topik pembahasan/pengajaran

Kelemahan:

- 1) Sukar diskor secara benar-benar obyektif, walaupun itu tes yang dikualifikasi sebagai tes uraian obyektif sekalipun
- 2) Membutuhkan waktu yang lama untuk menjawab pertanyaan
- 3) Jumlah pokok bahasan/subpokok bahasan yang dapat diambil sebagai sumber pertanyaan sangat terbatas
- 4) Membutuhkan waktu yang jauh lebih lama bagi guru untuk membaca dan menilai semua jawaban siswa
- 5) Sering terbuka untuk *hallo effect* yang berupa kecenderungan untuk memberi nilai tinggi bagi siswa yang dianggap/dinilai mempunyai kemampuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan teman sekelasnya.

(Suke Silverius, 1991:63-65)

Tes hasil belajar bentuk esai sebagai salah satu alat pengukur hasil belajar, tepat digunakan apabila pembuat soal disamping ingin mengungkap daya ingat dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang ditanyakan dalam tes, juga dikehendaki untuk mengungkap kemampuan siswa dalam memahami berbagai macam konsep berikut aplikasinya. Selain itu tes esai juga lebih tepat dipergunakan apabila jumlah siswa terbatas.

4. Kemampuan Bahasa Indonesia

Bahasa merupakan salah satu sarana terpenting yang memungkinkan manusia dapat berkomunikasi satu sama lain. Menurut Owens

“Bahasa merupakan kode atau sistem konvensional yang disepakati secara sosial untuk menyajikan berbagai pengertian melalui penggunaan simbol sembarang dan tersusun berdasarkan aturan yang telah ditentukan. Dengan demikian, Bahasa merupakan suatu sistem komunikasi yang terintegrasi, mencakup bahasa ujaran, membaca, dan menulis” (Mulyono Abdurrahman, 2003:183).

Kesulitan dalam bahasa dapat berpengaruh terhadap kemampuan anak di bidang matematika. “Mempelajari matematika tidak akan lepas dari belajar bahasa. Seorang siswa akan kesulitan memahami matematika jika informasi yang diberikan menggunakan bahasa yang tidak dipahami, dan matematika tidak akan berkembang tanpa bahasa pengantar” (Mulyono Abdurrahman, 2003:262). Dalam hal ini pelajaran Fisika juga tidak akan lepas dengan matematika, karena bidang studi Fisika selain mempelajari fenomena alam, juga ada perhitungan matematisnya. Arti dari bahasa pengantar adalah bahasa yang digunakan dalam proses pembelajaran yaitu Bahasa Indonesia. Dalam belajar Fisika dan Bahasa (Indonesia) selama ini dipisahkan, ada suatu jadwal khusus untuk belajar Fisika dan untuk belajar Bahasa Indonesia. Menurut Ekwil ada tujuh kemampuan yang ingin dicapai melalui membaca pemahaman, yaitu:

- a. Mengetahui ide pokok suatu bacaan
- b. Mengetahui detail yang penting
- c. Mengembangkan imajinasi visual
- d. Meramalkan hasil
- e. Mengikuti petunjuk
- f. Mengetahui organisasi karangan
- g. Membaca kritis.

(Mulyono Abdurrahman, 2003: 212)

Dalam menyelesaikan soal cerita, siswa harus menguasai terlebih dahulu keterampilan membaca pemahaman, dan untuk bisa membaca pemahaman, siswa harus sudah bisa mengembangkan kemampuan dalam melakukan diskriminasi visual maupun auditori, ingatan visual, dan kemampuan untuk memusatkan perhatian. Peningkatan pemahaman siswa membaca soal (secara lengkap dan lebih dari satu kali), dan sedapat mungkin siswa diminta membaca soal sendiri-sendiri dalam hati. “Anak yang pandai membaca mengetahui kapan dan dimana mereka harus berkonsentrasi untuk memahami suatu bacaan yang dilakukannya sendiri. Sebagai pembaca yang efisien, mereka dapat membedakan bagaimana membaca majalah dan membaca buku tes” (Mulyono Abdurrahman, 2003: 177). Membaca dengan konsentrasi membuat anak tahu tujuan membaca dan memahami apa yang mereka baca.

5. Kemampuan Kognitif Siswa

Keterampilan intelektual yang memungkinkan seseorang berinteraksi dengan lingkungannya melalui penggunaan simbol-simbol atau gagasan-gagasan. Belajar keterampilan intelektual ini sudah dimulai sejak tingkat pertama Sekolah (Sekolah Taman Kanak-Kanak) dan dilanjutkan sesuai dengan perhatian dan kemampuan intelektual seseorang. Pengukuran kemampuan siswa dalam sekolah berkaitan hanya dengan panca indra kuantitatif mengenai tingkah laku siswa. Pengukuran tidak melibatkan pertimbangan mengenai baiknya atau nilai tingkah yang diukur itu. Seperti halnya tes pengukuran pun tidak menentukan siapa yang lulus dan siapa yang tidak lulus. Pengukuran hanya membuahkan data kuantitatif mengenai hal yang diukur.

Suatu kriteria yang digunakan dalam memilih tujuan instruksional yang tepat telah dikemukakan oleh S. Bloom dan kawan-kawannya dalam bukunya taksonomi tujuan instruksional, yaitu:

Yaitu segi kognitif, segi afektif, dan segi psikomotorik. Segi kognitif adalah kemampuan intelektual siswa seperti ditunjukkan dalam menyelesaikan soal matematika. Kata kognitif dapat diganti dengan “intelektual” atau serebral. Segi afektif adalah mengenai sikap, minat, emosi, nilai hidup dan apresiasi siswa, sasarannya hati nurani. Aspek psikomotorik adalah mengenai reaksi fisis siswa seperti yang tampak pada waktu melakukan

kegiatan yang memerlukan otot, seperti kegiatan-kegiatan atletik, sasarannya pada panca indera.

(W.S. Winkel 1996: 244)

Pengukuran aspek kognitif dapat ditinjau paling tidak dari dua aspek yaitu prosedur pelaksanaan dan bentuk alat yang digunakan. Proses pelaksanaan pengukuran lazim digunakan dengan cara lisan dan tulisan. Pelaksanaan secara lisan akhir-akhir ini sudah jarang digunakan karena peserta didik yang jumlahnya semakin banyak, tenaga, waktu, dan biaya dibandingkan dengan tertulis. Pada aspek kognitif terdapat tingkatan yang dimulai dari hanya bersifat pengetahuan tentang fakta- fakta sampai pada proses intelektual yang tinggi. Menurut taksonomi Bloom tingkatan tersebut adalah: pengetahuan, pemahaman, aplikasi, sintesis, evaluasi.

Pada penelitian ini membahas 4 tingkatan, yaitu:

a. Pengetahuan

Pengetahuan adalah aspek yang paling dasar dalam taksonomi Bloom. Sering kali disebut aspek ingatan. Dalam jenjang kemampuan ini seseorang dituntut untuk dapat mengenai dan mengetahui dan mengenali adanya konsep, fakta, atau istilah tanpa harus mengerti atau dapat menggunakannya. Kata kerja operasional yang digunakan adalah sebagai berikut: menyebutkan, menunjukan, mengenal, mengingat kembali, menyebutkan definisi, memilih dan menyatakan, mengindenfikasikan, menjodohkan, menyebutkan fakta, menyusun daftar dan memberi nama.” (W.S. Winkel, 1996 : 244)

Pengetahuan atau ingatan ini adalah merupakan proses berfikir yang paling rendah. Salah satu contoh hasil belajar kognitif pada jenjang pengetahuan adalah: peserta didik dapat menghafal surat pendek, menerjemahkan dan menuliskannya secara baik dan benar.

b. Pemahaman

Kemampuan ini umumnya mendapat penekanan dalam proses belajar mengajar. Siswa dituntut memahami apa yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat memanfaatkan isinya tanpa keharusan menghubungkan dengan hal-hal lain. Kata kerja operasi yang digunakan adalah menjelaskan, merumuskan, merangkum, mengubah memberi contoh, meramalkan, menyimpulkan, menerangkan.” (Winkel, 1996:244).

Seorang peserta didik dikatakan memahami sesuatu apabila ia dapat memberikan penjelasan atau memberikan uraian yang lebih rinci tentang hal itu menggunakan kata-katanya sendiri. Pemahaman merupakan jenjang kemampuan berfikir yang setingkat lebih tinggi dari ingatan atau hafalan.

c. Penerapan

“Dalam jenjang kemampuan ini dituntut kesanggupan menggunakan ide-ide umum, tata cara ataupun metode-metode, prinsip-prinsip dalam situasi yang baru dan konkrit. Kata operasional yang digunakan adalah menghitung, menghubungkan, melengkapi, menemukan, membuktikan”. (W.S. Winkel, 1996 :245).

Aplikasi atau penerapan ini adalah merupakan proses berfikir yang setingkat lebih tinggi ketimbang pemahaman. Salah satu contohnya yaitu peserta didik mampu memikirkan tentang penerapan konsep kedisiplinan dalam kehidupan sehari-hari, baik di lingkungan keluarga, sekolah maupun masyarakat.

d. Analisis

Kemampuan analisis merupakan kemampuan menguraikan bahan-bahan yang dipelajari menjadi komponen-komponen sehingga struktur yang dipelajari lebih jelas. Kata operasional digunakan adalah menghubungkan, membandingkan menunjukkan hubungan, fakta, menyusun daftar yang tinggi”. (W.S. Winkel, 1996 :245)

Jenjang analisis adalah setingkat lebih tinggi ketimbang jenjang penerapan. Contohnya yaitu siswa dapat merenung dan memikirkan dengan baik tentang wujud nyata dari kedisiplinan seorang siswa di rumah, di sekolah dan dalam kehidupan sehari-hari di tengah-tengah masyarakat.

6. Hakikat Fisika

Fisika merupakan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang lahir berdasarkan fakta-fakta alam, hasil-hasil pemikiran, maupun hasil eksperimen. IPA merupakan sekumpulan dari Ilmu Pengetahuan yang disusun dan dirumuskan secara sistematis serta menggunakan metode observasi yang mana di dalamnya terbatas pada gejala-gejala alam.

Fisika dapat dipelajari dengan cara pengamatan, eksperimen dan teoritis. Secara eksperimen, Fisika dipelajari ataupun dikembangkan di alam ataupun di laboratorium. Secara teoritis, Fisika dipelajari dan dikembangkan berdasarkan analisis rasional yang berpijak pada analisis sebelumnya. Dari beberapa hal tersebut, sebagai salah satu cabang IPA, Fisika mempunyai karakteristik antara lain kuantitatif, proses, prediktif, observatif dan eksperimental yang dapat dipelajari secara teoritis, pengamatan dan eksperimentasi. Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai sub bab Fisika yaitu Gerak Lurus.

a. Pengertian gerak

Apakah gerak itu ?

Setiap hari kita melakukan aktifitas gerak. Dari ketika bangun tidur sampai tidur kembali. Suatu benda dikatakan bergerak jika terjadi perubahan posisi/kedudukan. Apa yang menjadi acuan perubahan posisi/kedudukan benda? Perubahan posisi/kedudukan benda yang bergerak dipandang/diukur terhadap suatu titik acuan tertentu. Jadi, **gerak** adalah peristiwa yang dialami suatu benda, materi atau sistem sehingga mengalami perubahan posisi/kedudukan ditinjau dari titik acuan tertentu. **Titik acuan** adalah titik yang digunakan sebagai titik awal pengukuran

Pengertian gerak lurus

Gerak lurus adalah gerak yang memiliki lintasan berupa garis lurus. **Lintasan** adalah himpunan titik-titik yang dilalui suatu benda yang bergerak. Misalnya seorang pelari sprint melakukan gerak lurus, maka lintasan yang dilalui oleh pelari tersebut berbentuk garis lurus. Sebuah komidi putar yang sedang bergerak melakukan gerak melingkar, maka lintasannya berbentuk lingkaran. Contoh yang lain misalnya, ada orang yang sedang melakukan servis bola voli, bola yang diservis oleh orang tersebut melakukan gerak parabola karena lintasannya berbentuk parabola.

Gerak lurus terdiri dari gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan, dan gerak lurus berubah sembarang.

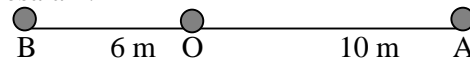
Kedudukan suatu benda

Kedudukan suatu benda adalah posisi atau letak suatu benda.

Contoh soal:

- ❖ Misalnya pada suatu saat benda berada di titik A pada jarak 10 meter di sebelah kanan O. Setelah berselang beberapa saat benda berada di titik B pada jarak 6 meter di sebelah kiri O. Tentukan kedudukan titik A dan titik B tersebut dari titik acuan O?

Penyelesaian :

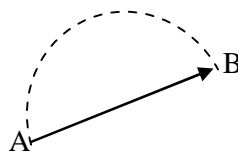


Kedudukan titik A berada 10 m disebelah kanan O dinyatakan $x_A = 10$ m dan kedudukan titik B berada 6 m di sebelah kiri O dinyatakan $x_B = -6$ m, tanda (-) dan (+) hanya untuk menyatakan arah terhadap titik acuan O

b. Jarak dan perpindahan

Jarak adalah panjang lintasan yang ditempuh benda yang bergerak dari titik acuan (awal) ke titik akhir. **Perpindahan** adalah perubahan kedudukan suatu benda, atau selisih antara kedudukan akhir dengan kedudukan awal.

Jarak merupakan besaran skalar, tidak bergantung pada arah, jadi selalu bernilai positif. Sedangkan perpindahan dapat bernilai positif dan bernilai negatif, selain mempunyai besar juga mempunyai arah (merupakan besaran vektor).



Gambar 2.1 Jarak dan perpindahan

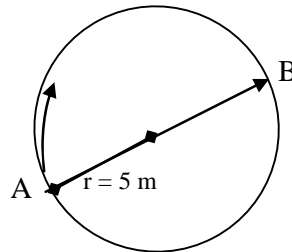
Jarak : garis putus-putus dari A ke B

Perpindahan : vektor dengan arah dari A ke B

Contoh soal :

- ❖ Seseorang berlari mengelilingi lapangan yang berbentuk lingkaran seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.2. Jika jari-jari lingkaran itu adalah 5 m,

berapa besar jarak dan perpindahan orang tersebut ketika dia berhenti tepat setelah melakukan setengah putaran?



Gambar 2.2 Lintasan Benda Yang Berbentuk Lingkaran

Penyelesaian:

Besar jarak yang ditempuh orang tersebut:

s = panjang lintasan setengah lingkaran

$= \frac{1}{2}$ keliling lingkaran

$= \frac{1}{2} 2\pi r$

$= \frac{1}{2} \times 2 \times 3,14 \times 5$

$= 15,7 \text{ m}$

Besar perpindahan orang tersebut:

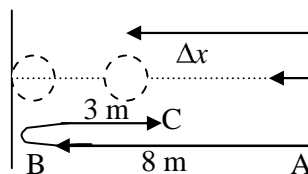
s = panjang diameter lingkaran

$= 2 r$

$= 2 \times 5 \text{ m}$

$= 10 \text{ m}$

- ❖ Sebuah bola kasti dipukul. Setelah dipukul bola kasti bergerak dari titik A ke barat sejauh 8 meter hingga mengenai tembok dan memantul ke timur sejauh 3 meter. Hitunglah jarak dan perpindahan bola kasti tersebut! (titik A sebagai titik acuan)



Gambar 2.3 Lintasan Bola Kasti yang Dipukul

Jika memperhatikan gambar 2.3 maka

- Jarak yang ditempuh bola kasti :

$$s = \text{panjang lintasan AB} + \text{panjang lintasan BC}$$

$$= 8 \text{ m} + 5 \text{ m} = 11 \text{ m}$$

- Perpindahan bola kasti sejauh :

$$\Delta x = \text{kedudukan akhir} - \text{kedudukan mula-mula}$$

$$= -5 \text{ m} - 0 \text{ m} = -5 \text{ m}$$

Tanda negatif (-) artinya arah perpindahannya ke kiri

c. Kelajuan dan kecepatan

Kelajuan dan kecepatan adalah dua besaran fisika yang memiliki arti berbeda. Perhatikan speedometer pada sepeda motor atau mobil. Jika kita mengatakan kendaraan itu bergerak 40 km/jam, dengan indikator jarum menunjuk angka pada speedometer, maka yang dimaksudkan adalah kelajuan kendaraan itu. Akan tetapi jika kendaraan itu bergerak 40 km/jam menuju ke utara, maka hal tersebut menunjukkan kecepatan kendaraan itu. Jadi kelajuan merupakan besaran yang tidak mempunyai arah (skalar), sedangkan kecepatan adalah besaran yang mempunyai besar dan arah (vektor).

1. Kelajuan dan kecepatan rata-rata

Kelajuan rata-rata didefinisikan sebagai perbandingan jarak yang ditempuh dengan waktu yang dibutuhkan.

$$\text{kelajuan rata-rata} = \frac{\text{jarak yang ditempuh}}{\text{selang waktu yang dibutuhkan}}$$

adapun **kecepatan rata-rata** adalah perbandingan perpindahan dengan selang waktu yang dibutuhkan.

$$\text{kecepatan rata-rata} = \frac{\text{perpindahan}}{\text{selang waktu yang dibutuhkan}}$$

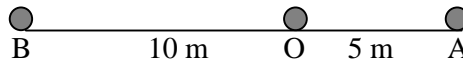
$$\bar{v} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{t_2 - t_1}$$

Contoh soal:

- ❖ Seseorang berjalan pada lintasan lurus. Dia bergerak dari titik A ke B melalui titik O. Waktu tempuh dari A ke O adalah 10 detik dan dari O ke B adalah 20 detik. Berapakah kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-ratanya!

Penyelesaian :

Diket :



Gambar 2.4 Lintasan Benda yang Berbentuk Garis Lurus

$$x_1 = 5 \text{ m}$$

$$x_2 = 10 \text{ m}$$

Ditanya : Kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata ?

Jawab

$$\begin{aligned} \text{kelajuan rata - rata} &= \frac{x_{AO} - x_{OB}}{t_{AO} - t_{OB}} \\ &= \frac{5 + 10}{10 + 20} = \frac{15}{30} = 0,5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Kecepatan rata-rata

$$\begin{aligned} \bar{v} &= \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t} = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{t_2 - t_1} \\ \bar{v} &= \frac{-10 - 5}{30 - 0} \\ \bar{v} &= \frac{-15}{30} = -0,5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Kelajuan selalu bernilai positif, artinya tidak bergantung arah, sedangkan kecepatan dapat bernilai positif atau negatif yang berarti bergantung pada arah (disesuaikan dengan garis bilangan: ke kanan positif, ke kiri negatif).

- ❖ Sebuah benda bergerak pada lintasan lurus. Kedudukannya dinyatakan dalam persamaan $x = t^2 - 2t + 3$ dalam SI. Hitung besar kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata dari $t = 0$ sampai $t = 3$!

Penyelesaian:

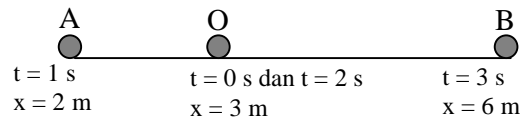
Diket: $x = t^2 - 2t + 3$

Ditanya: v rata-rata dari $t = 0$ s sampai $t = 3$ s

$$\begin{aligned} \text{Jawab: } x_{t=0} &= t^2 - 2t + 3 & x_{t=1} &= t^2 - 2t + 3 \\ &= 0^2 - 2 \cdot 0 + 3 & &= 1^2 - 2 \cdot 1 + 3 \\ &= 0 - 0 + 3 & &= 1 - 2 + 3 \\ &= 3 & &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x_{t=2} &= t^2 - 2t + 3 & x_{t=3} &= t^2 - 2t + 3 \\
 &= 2^2 - 2.2 + 3 & &= 3^2 - 2.3 + 3 \\
 &= 4 - 4 + 3 & &= 9 - 6 + 3 \\
 &= 3 & &= 6
 \end{aligned}$$

Jadi gerak benda tersebut yaitu dari titik O ke A, ke O kemudian ke B seperti terlihat pada gambar 2.5 berikut:



Gambar 2.5 Lintasan Gerak benda Berbentuk Garis Lurus

Kelajuan rata-rata dari $t = 0$ s sampai $t = 3$

kelajuan rata – rata = $\frac{\text{jarak yang ditempuh}}{\text{selang waktu yang diperlukan}}$

$$\begin{aligned}
 v &= \frac{\bar{x}_{OA} + \bar{x}_{AB}}{t_{OA} - t_{AB}} \\
 &= \frac{1 + 4}{1 + 2} \\
 &= \frac{5}{3} \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

kecepatan rata – rata = $\frac{\text{perpindahan}}{\text{selang waktu yang diperlukan}}$

$$\begin{aligned}
 v &= \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{6 + 3}{1 + 2} \\
 &= \frac{9}{3} = 3 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

2. Kecepatan sesaat

Setelah mempelajari kecepatan rata-rata dan kelajuan rata-rata, selanjutnya kita perlu mengenal kecepatan sesaat. Seperti apakah kecepatan sesaat itu? Perhatikan berikut ini. Apabila kamu bergerak, baik berjalan kaki maupun naik kendaraan, pada waktu dan titik tertentu kamu memiliki kecepatan yang dinamakan kecepatan sesaat. Untuk

menghitungnya digunakan limit kecepatan rata-rata dengan selang waktu sangat kecil atau mendekati nol. Secara matematis kecepatan sesaat itu dituliskan:

$$\bar{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t}$$

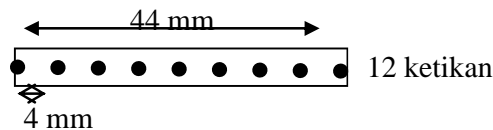
Jadi, kecepatan sesaat adalah kecepatan suatu benda pada suatu titik tertentu dengan selang waktu yang sangat kecil. Untuk mengukur kecepatan sesaat dari suatu benda biasanya menggunakan alat ticker timer. Bagian utama ticker timer ialah sebilah baja yang dapat bergetar dengan frekuensi yang sama dengan frekuensi suplai arus listrik bolak-baliknya. Ketika kumparan dialiri arus listrik dengan frekuensi 50 Hz, maka plat baja akan bergetar 50 kali tiap satu detik dan mengetik kertas pita yang di atas pengetiknya diletakkan kertas karbon sehingga meninggalkan bekas ketikan.

Contoh soal:

Suatu ticker timer, kumparannya dialiri arus listrik dengan frekuensi getaran ticker timer 50 Hz, maka plat baja akan bergetar 50 kali dan mengetik kertas pita yang di atas pengetiknya diletakkan kertas karbon sehingga meninggalkan bekas ketikan seperti pada Gambar 2.6 di bawah ini. Panjang pita 12 cm, terdapat 12 ketikan yang sama, maka kecepatan pita berjalan adalah....

Penyelesaian:

$$f = 50 \text{ Hz}$$



Gambar 2.6 Kertas pita pada Ticker Timer

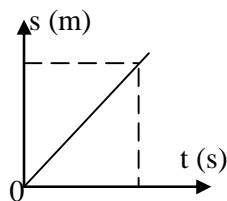
Jawab: Jarak antara dua titik yang diukur = 4 mm,

waktu satu getaran plat baja bergetar = $1/f = 1/50$ sekon

$$\text{kecepatan} = \frac{\text{jarak antara 2 titik}}{\text{waktu satu getaran plat baja}} = \frac{4 \times 10^{-3}}{0,02} = 0,2 \text{ m/s}$$

d. Gerak Lurus Beraturan

Pernahkah kamu melihat pesawat yang sedang terbang ketika langit cerah tidak berawan? Coba perhatikan bagaimana lintasan dan kecepatan pesawat itu? Luruskah lintasannya? Dan konstanakah kecepatannya? Bila ya, gerak semacam itu disebut Gerak Lurus beraturan. Gerak lurus beraturan yaitu gerak suatu benda yang mempunyai lintasan lurus dan kecepatan tetap. Artinya pada tiap selang waktu yang sama menempuh jarak yang sama pula. Hubungan antara jarak dan waktu pada gerak lurus beraturan mempunyai grafik s-t linier seperti ditunjukkan pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Grafik Hubungan Jarak (s) dan Waktu (t) Gerak Lurus Beraturan

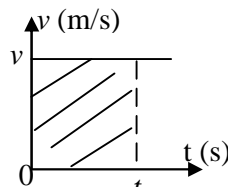
Dari gambar 2.7 dapat diamati bahwa perubahan jarak benda berbanding lurus dengan perubahan waktunya, dikatakan $\Delta s \sim \Delta t$. Apabila jarak (s) dibagi waktu (t) menghasilkan bilangan yang tetap (konstan).

$$\frac{s}{t} = \text{tetap (satuan } m/s)$$

Bilangan tetap (konstan) bersatuan m/s merupakan kecepatan, secara matematis dituliskan bahwa:

$$v = \frac{s}{t}$$

Jika persamaan di atas dibuat grafik v – t, diperoleh grafik seperti gambar 2.8 di bawah ini.



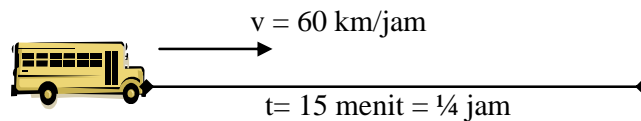
Gambar 2.8 Grafik Hubungan Kecepatan (v) dan Waktu (t) Gerak Lurus Beraturan

Walaupun waktu mengalami perubahan tetapi kecepatan tidak berubah (tetap) sehingga jarak yang ditempuh sama dengan luas daerah arsir.

$$s = v \cdot t$$

- ❖ Contoh Soal: Sebuah mobil bergerak lurus beraturan dengan kelajuan 60 km/jam seperti terlihat pada Gambar 2.9. Berapakah jarak yang ditempuh mobil selama 15 menit?

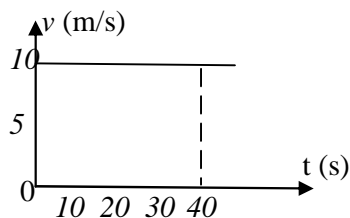
Penyelesaian:



Gambar 2.9 Mobil yang Melakukan Gerak Lurus Beraturan

$$\begin{aligned} s &= v \cdot t \\ &= 60 \text{ km/jam} \times 1/4 \text{ jam} \\ &= 15 \text{ km} \end{aligned}$$

- ❖ Sebuah partikel bergerak dengan kecepatan sebagai fungsi waktu disajikan pada grafik seperti terlihat pada Gambar 2.9 di bawah. Berapa besar perpindahan partikel setelah 40 sekon?

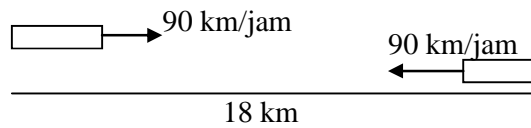


Gambar 2.10 Grafik v-t Partikel yang Melakukan Gerak Lurus Beraturan

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Perpindahan} &= \text{luas di bawah grafik v-t} \\ &= (10 \text{ m/s}) (40 \text{ s}) \\ &= 400 \text{ m} \end{aligned}$$

- ❖ Dua buah lokomotif yang berada pada dua jalur rel paralel yang berdekatan bergerak saling mendekati. Tiap lokomotif bergerak dengan kelajuan tetap 90 km/jam (lihat gambar 2.10). Jika pada kedudukan awalnya, kedua lokomotif terpisah sejauh 18 km, setelah bergerak berapa lama keduanya akan berpapasan?



Gambar 2.11 Gerak dua buah Lokomotif

Penyelesaian:

$$v \text{ lokomotif } 1 = v_1 = 90 \text{ km/jam} = 25 \text{ m/s}$$

$$v \text{ lokomotif } 2 = v_2 = 90 \text{ km/jam} = 25 \text{ m/s}$$

$$s_{1-2} = 18 \text{ km}$$

syarat lokomotif berpapasan yaitu

$$s_1 + s_2 = s_{1-2}$$

$$v_1 \cdot t + v_2 \cdot t = s_{1-2}$$

$$25 \text{ m/s} \times t + 25 \text{ m/s} \times t = 18000 \text{ m}$$

$$50 \text{ m/s} \cdot t = 18000 \text{ m}$$

$$t = \frac{18000 \text{ m}}{50 \text{ m/s}} = 360 \text{ s}$$

e. Gerak Lurus Berubah Beraturan

1. Percepatan rata-rata

Sebuah benda bergerak mengalami perubahan, bila kecepatannya berubah. Perubahan kecepatan itu disebut percepatan.

Percepatan rata-rata didefinisikan sebagai perubahan kecepatan ($\Delta \bar{v}$) dalam selang waktu (Δt), secara matematis besar percepatan ditulis

$$\bar{a} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} = \frac{\bar{v}_2 - \bar{v}_1}{t_2 - t_1}$$

Dengan:

Jika $\bar{v}_2 > \bar{v}_1$ maka a positif (dipercepat)

Jika $\bar{v}_2 < \bar{v}_1$ maka a negatif (diperlambat)

Apabila perubahan kecepatan ($\Delta \bar{v}$) tiap selang waktu (Δt) tidak sama tetapi makin besar, maka $\bar{v}_2 > \bar{v}_1 > 0$ sehingga $\bar{a}_2 > \bar{a}_1 > 0$ seperti kendaraan bermotor yang digas, atau benda yang dilemparkan vertikal ke bawah, maka bergerak makin lama makin cepat.

Percepatan dapat berharga positif dan negatif. Percepatan berharga negatif seperti benda yang dilemparkan vertikal ke atas atau kendaraan yang direm. Perubahan kecepatan ($\Delta \bar{v}$) tiap selang waktu (Δt) makin kecil maka $\bar{v}_2 < \bar{v}_1 < 0$ sehingga $\bar{a}_2 < \bar{a}_1 < 0$

Contoh soal:

- ❖ Sebuah truk bergerak 36 km/jam digas hingga kecepatan menjadi 108 km/jam dalam waktu 10 detik. Hitung besar percepatan rata-ratanya!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$v_1 = 36 \text{ km/jam} = 10 \text{ m/s} \quad t_1 = 0 \text{ s}$$

$$v_2 = 108 \text{ km/jam} = 30 \text{ m/s} \quad t_2 = 10 \text{ s}$$

ditanyakan: a ?

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{30 - 10}{10 - 0} = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}^2$$

- ❖ Sebuah benda bergerak dengan kecepatan menurut persamaan $v = t^2 - 2t + 3$ dalam SI. Tentukan besar percepatan rata-rata dari detik pertama hingga detik ketiga!

Penyelesaian:

$$\text{Diket: } v = t^2 - 2t + 3$$

Ditanya: a rata-rata dari $t = 1 \text{ s}$ sampai $t = 3 \text{ s}$

$$\begin{aligned} \text{Jawab: } v_{t=1} &= t^2 - 2t + 3 & v_{t=3} &= t^2 - 2t + 3 \\ &= 1^2 - 2 \cdot 1 + 3 & &= 3^2 - 2 \cdot 3 + 3 \\ &= 1 - 2 + 3 & &= 9 - 6 + 3 \\ &= 2 & &= 6 \end{aligned}$$

$a_{\text{rata-rata}}$ dari $t = 1 \text{ s}$ sampai $t = 3 \text{ s} =$

$$\begin{aligned} a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\ a &= \frac{6 - 2}{3 - 1} \\ a &= \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

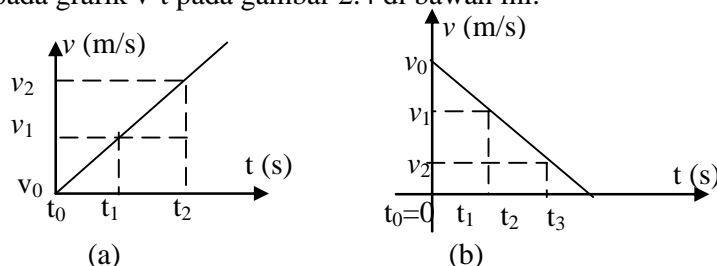
2. Percepatan sesaat

Bagaimana cara menentukan percepatan sesaat pada benda yang bergerak? Perubahan kecepatan (Δv) terhadap perubahan waktu (Δt) ditentukan dengan nilai gradien pada titik itu seperti halnya pada kecepatan sesaat. Untuk menghitungnya digunakan limit kecepatan rata-rata dengan selang waktu sangat kecil atau mendekati nol. Secara matematis kecepatan sesaat itu dituliskan dengan rumus:

$$\bar{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t}$$

3. Percepatan tetap

Percepatan tetap apabila bergerak makin cepat dengan perubahan kecepatan (Δv) tiap selang waktu (Δt) adalah sama, hal tersebut dapat dilihat pada grafik v - t pada gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2.12 Grafik Hubungan Kecepatan (v) dan Waktu (t) dengan Percepatan Tetap Gerak Lurus Berubah Beraturan Dipercepat (a) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan Diperlambat (b)

Pada gambar 2.10 tampak bahwa kecepatan berubah secara beraturan terhadap waktu artinya memiliki percepatan yang tetap. Gerak semacam itu disebut gerak lurus berubah beraturan, maka grafik berbentuk garis lurus. Jadi, Gerak Lurus Berubah Beraturan dapat didefinisikan sebagai gerak suatu benda pada lintasan garis lurus dengan percepatan tetap. Salah satu contoh gerak lurus berubah beraturan adalah gerak vertikal benda yang hanya dipengaruhi oleh percepatan gravitasi bumi. Bagaimana hubungan antara besaran kecepatan, besaran percepatan dan waktu?

Dalam hal ini harga a berharga tetap maka

$$\bar{a} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} = \frac{\bar{v}_2 - \bar{v}_1}{t_2 - t_1}$$

Jika v_0 kecepatan pada saat $t_0 = 0$ maka $a = \frac{v_t - v_0}{t - 0}$, jadi $v_t - v_0 = at$

$$v_t = v_0 + at$$

Pada saat $t_0=0$, kecepatan benda v_0 , setelah waktu t kecepatan berubah menjadi v_t , dari persamaan-persamaan di atas dapat dibuat grafik v - t seperti ditunjukkan pada gambar 2.5. Untuk mencari besar perpindahan (s) dari grafik tersebut sama dengan luas bidang kurva yang diarsir berbentuk trapesium.

jarak yang ditempuh (s) = luas trapesium

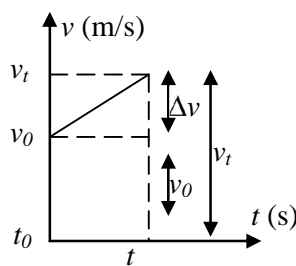
$$= \text{jumlah sisi sejajar} \times \frac{1}{2} \text{ tinggi}$$

$$= v_0 + v_t \times \frac{1}{2} \text{ tinggi}$$

$$= v_0 + v_0 + at \times \frac{1}{2} \text{ tinggi}$$

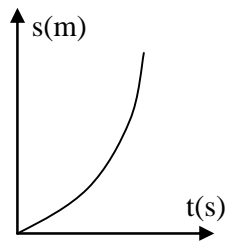
$$= v_0 + at \times \frac{1}{2} \text{ tinggi}$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$



Gambar 2.13 Grafik Hubungan Kecepatan (v) dan Waktu (t)
Gerak Lurus Berubah Beraturan Dipercepat

Dari persamaan tersebut jarak yang ditempuh merupakan fungsi kuadrat dari waktu (t), maka grafik hubungan (s) terhadap (t) diperoleh berupa parabola seperti dilihat pada gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2.14 Grafik Hubungan Jarak (s) dan Waktu (t)
Gerak Lurus Berubah Beraturan Dipercepat

Dalam menyelesaikannya dapat dihilangkan variabel t dengan mensubstitusikan persamaan akan diperoleh:

$$v_t^2 = v_0^2 + 2as$$

Contoh Soal:

- ❖ Sebuah mobil yang berkecepatan 2,0 m/s dipercepat 6 m/s² selama 3 detik. Tentukan kecepatan mobil sekarang! Berapa besar jarak yang ditempuh mobil tersebut!

Penyelesaian:

$$v_0 = 2,0 \text{ m/s}$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$a = 6 \text{ m/s}^2$$

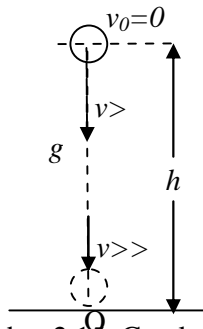
$$\begin{aligned} v_t &= v_0 + at \\ &= 2,0 + 6 \cdot 3 \\ &= 2,0 + 18 \\ &= 20,0 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s &= v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \\ \text{b. } &= 2,0 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 3^2 \\ &= 6,0 + 27 = 33,0 \text{ meter} \end{aligned}$$

Salah satu contoh benda yang melakukan gerak lurus berubah beraturan adalah gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke atas.

Gerak jatuh bebas

Gerak jatuh bebas adalah gerak vertikal benda yang hanya dipengaruhi oleh percepatan gravitasi bumi. Jadi meliputi gerak vertikal ke bawah maupun gerak vertikal ke atas tanpa memperhatikan kecepatan awalnya. Pada hakikatnya gerak jatuh bebas adalah gerak lurus berubah beraturan, dengan $a = g$ dan $v_0 = 0$.



Gambar 2.15. Gerak jatuh bebas

Rumus

$$v_t = gt$$

$$y_t = y_0 + \frac{1}{2}gt^2$$

$$y_t - y_0 = h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_t^2 = 2gh$$

Contoh soal:

- ❖ Sebuah bola dijatuhkan dari suatu ketinggian. Tentukan kedudukan dan besar kelajuan bola setelah bergerak selama 1 sekon!

Jawab:

$$v_0 = 0$$

$$a = g = 10 \text{ m/s}^2$$

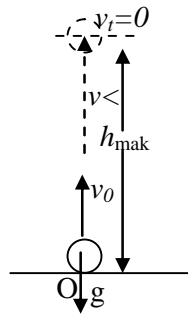
$$t = 1 \text{ s}$$

$$v_t = at = 10 \text{ m/s}$$

$$h = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}(10)(1)^2 = 5 \text{ m}$$

Gerak Vertikal ke atas

Gerak vertikal ke atas adalah gerak benda yang dilempar vertikal ke atas. Pada hakikatnya gerak vertikal ke atas adalah gerak lurus berubah beraturan dengan kecepatan awal v_0 dan percepatan $-g$.



Gambar 2.16 Gerak Vertikal ke atas

Rumus:

$$v_t = v_0 - gt$$

$$y_t = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} gt^2$$

$$y_t - y_0 = h = v_0 t - \frac{1}{2} gt^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 - 2gh$$

$$t_{maks} = \frac{v_0}{g}$$

$$h_{maks} = \frac{v_0^2}{2g}$$

Contoh Soal:

- ❖ Sebuah kelereng dilempar vertikal ke atas dengan kecepatan 15 m/s. Tentukan besar kecepatan dan ketinggian kelereng setelah 1 s!

Jawab:

$$v_0 = 15 \text{ m/s}$$

$$a = -g = -10 \text{ m/s}^2$$

$$v_t = v_0 + at = 15 + (-10) \cdot 1 = 5 \text{ m/s}$$

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = 15 \cdot 1 + \frac{1}{2} (-10) \cdot 1^2 = 10 \text{ m}$$

B. Kerangka Berpikir

Tinggi rendahnya prestasi belajar Fisika siswa sebagai alat ukur pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor internal maupun

eksternal. Salah satu faktor eksternal adalah metode pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi pelajaran. Metode pembelajaran yang digunakan oleh guru diharapkan dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan belajarnya.

Metode konvensional yang selama ini lebih sering digunakan guru belum sepenuhnya dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Berbeda dengan metode konvensional, dengan metode diskusi informasi diharapkan siswa dapat lebih meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Metode ini diharapkan dapat membantu siswa untuk belajar mandiri dan mampu bekerjasama dalam sebuah kelompok untuk memecahkan suatu permasalahan yang mereka hadapi.

Dalam penelitian ini sampel dibagi menjadi dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas tersebut sama-sama menggunakan metode diskusi informasi. Dengan metode ini siswa dapat belajar mandiri dan lebih berinteraksi dengan siswa lain.

Untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa dari metode belajar tersebut, perlu dilakukan evaluasi hasil belajar. Dalam melakukan evaluasi digunakan tes yang dapat berupa tes esai dan tes pilihan ganda. Untuk kelas eksperimen, diberikan dengan tes esai. Sedangkan untuk kelas kontrol, diberikan dengan bentuk tes pilihan ganda.

Banyak faktor yang mempengaruhi proses belajar pada siswa baik yang berasal dari dalam maupun dari luar individu yang mempengaruhi belajar. Misalnya bakat, kecerdasan, kemampuan Bahasa Indonesia, dan lain-lain.

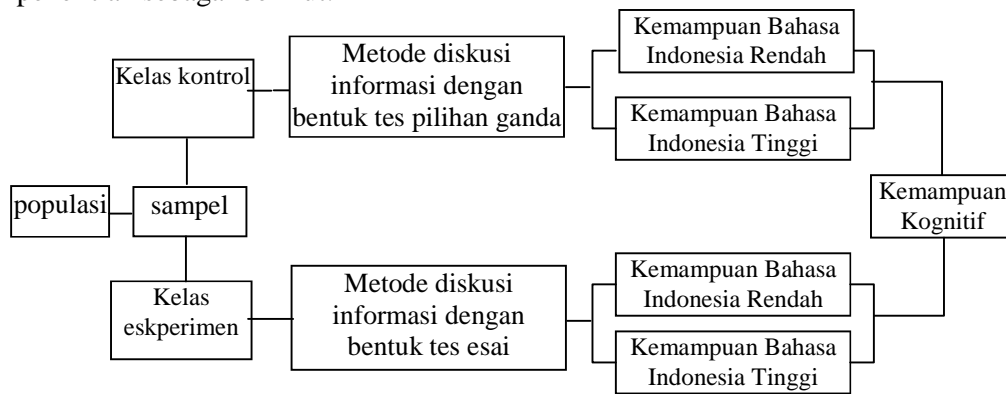
Kemampuan Bahasa Indonesia yang dimiliki siswa sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran, karena dengan kemampuan bahasa ini siswa dapat berkomunikasi dan memahami materi konsep yang akhirnya berpengaruh terhadap kemampuan kognitif. Selain untuk memahami konsep materi, kemampuan Bahasa Indonesia juga diperlukan dalam pemahaman soal-soal yang diberikan oleh guru.

Kemampuan Bahasa Indonesia antara siswa satu dengan yang lain berbeda-beda. Kemampuan Bahasa Indonesia ada dua kategori yaitu kemampuan Bahasa Indonesia tinggi dan kategori rendah. Siswa yang mempunyai kemampuan

Bahasa Indonesia kategori tinggi adalah siswa yang memiliki nilai Bahasa Indonesia diatas nilai rata- rata sedangkan siswa kategori rendah memiliki nilai di bawah rata- rata.

Selain metode mengajar, kemampuan Bahasa Indonesia juga berpengaruh terhadap keberhasilan belajar mengajar. Siswa yang memiliki kemampuan Bahasa Indonesia yang tinggi dan didukung dengan pendekatan dan metode mengajar akan memperoleh kemampuan kognitif yang tinggi dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan Bahasa Indonesia yang rendah.

Secara skematis, kerangka berpikir di atas dapat dibuat paradigma penelitian sebagai berikut:



Gambar 2.17 Paradigma Penelitian

C. Hipotesis

Dari uraian teori dan kerangka berpikir di atas maka dapat digunakan hipotesis sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus
2. Ada perbedaan pengaruh antara kemampuan bahasa Indonesia kategori tinggi dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus
3. Ada interaksi pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda serta kemampuan Bahasa Indonesia terhadap kemampuan kognitif siswa pada konsep Gerak Lurus.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Pemalang kelas X semester ganjil tahun pelajaran 2008/2009.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada secara bertahap yaitu:

- a. Tahap Persiapan yaitu: pengajuan judul skripsi, permohonan pembimbing dan ijin penelitian
- b. Tahap Pelaksanaan yaitu mencakup semua kegiatan yang berlangsung di lapangan meliputi: uji coba instrument, pelaksanaan penelitian, dan pengambilan data
- c. Tahap Penyelesaian yaitu meliputi: analisis data, penyusunan laporan, konsultasi dan penggandaan.

Jadwal kegiatan secara rinci dapat dilihat pada lampiran 1.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimen dan desain faktorial ($A \times B$). Faktor pertama (faktor A) adalah bentuk tes dalam evaluasi belajar siswa yakni dengan bentuk tes esai (A_1) dan bentuk tes pilihan ganda (A_2). Faktor kedua (faktor B) adalah kemampuan Bahasa Indonesia siswa, terbagi dalam dua kategori yakni kemampuan Bahasa Indonesia kategori tinggi (B_1) dan kemampuan Bahasa Indonesia kategori rendah (B_2). Jika digambarkan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1. Desain Faktorial 2×2

<div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg);">A \ B</div>	A	A ₁	A ₂
	B		
B ₁		A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
B ₂		A ₁ B ₂	A ₂ B ₁

Metode pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode diskusi informasi.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 2 Pemalang tahun pelajaran 2008/2009 yang terbagi dalam 9 kelas.

2. Sampel

Teknik dalam pengambilan sampel penelitian menggunakan random artinya diambil secara acak tanpa mempertimbangkan kondisi awal dari sampel melalui undian. Jumlah kelas yang digunakan adalah dua kelas yaitu kelas X6 yang terdiri dari 39 orang siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas X9 yang terdiri dari 32 orang siswa sebagai kelas kontrol, secara keseluruhan terdapat 71 orang siswa.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian adalah :

- a. Bentuk Tes dalam evaluasi belajar Fisika siswa
 - 1) Definisi operasional : Suatu instrumen yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa
 - 2) Skala pengukuran : Nominal dengan dua kategori, yaitu:
 - a). Bentuk tes pilihan ganda
 - b). Bentuk tes esai
- b. Kemampuan Bahasa Indonesia
 - 1) Definisi operasional : Kemampuan Bahasa Indonesia adalah kemampuan yang dimiliki siswa dalam mengkomunikasikan sesuatu dengan aturan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)
 - 2) Skala pengukuran : Nominal dengan dua kategori, yaitu:
 - a). Kemampuan Bahasa Indonesia kategori tinggi.
 - b). Kemampuan Bahasa Indonesia kategori rendah.

2. Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian adalah kemampuan kognitif siswa pada sub pokok bahasan Gerak Lurus.

- a. Definisi : kemampuan kognitif siswa adalah tingkat penguasaan siswa dalam mempelajari Fisika.
- b. Indikator : nilai tes mata pelajaran Fisika sub pokok bahasan Gerak Lurus.
- c. Skala pengukuran : Interval

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh bahan- bahan yang relevan, akurat, dan dapat digunakan tepat sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk memperoleh data penelitian digunakan teknik dokumentasi dan teknik tes.

1. Teknik Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk mengambil nilai Bahasa Indonesia yang diambil dari data nilai tes MID semester. Untuk mengetahui keadaan awal siswa diambil data nilai Fisika dari tes MID semester.

2. Teknik Tes

Penilaian hasil belajar dapat diketahui dari hasil tes, setelah mengikuti proses belajar mengajar. Teknik tes dapat digunakan untuk memperoleh data kemampuan kognitif siswa pada subpokok bahasan Gerak Lurus. Sebagai instrumen pengumpul datanya berupa seperangkat tes hasil belajar dalam bentuk pilihan ganda untuk kelas kontrol dan tes esai untuk kelas eksperimen.

F. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini instrumen penelitian terbagi menjadi dua yaitu :

1. Instrumen Pelaksanaan Penelitian

Instrumen pelaksanaan penelitian ini berupa satuan pembelajaran, dan lembar kerja siswa. Untuk menjamin bahwa instrumen penelitian valid, maka instrumen dikonsultasikan kepada pembimbing atau para ahli. Satuan dan Lembar Kerja Siswa dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 2, lampiran 3, dan lampiran 4.

2. Instrumen dalam pengambilan data

Instrumen dalam pengambilan data ini adalah instrument tes yang disusun oleh peneliti. Instrumen tes yang digunakan berupa soal dengan bentuk tes esai dan soal dengan bentuk tes pilihan ganda. Sebelum tes digunakan untuk mengambil data penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk mengetahui kualitas test yang digunakan. Kisi-kisi dan soal yang digunakan untuk uji coba bisa dilihat pada lampiran 5, 6, 8, dan 9. Karena soal terdiri dari dua bentuk yaitu esai dan pilihan ganda maka perlu adanya kesetaraan soal. Untuk itu dibuat hubungan antara indikator dengan nomor soal pada esai dan pilihan ganda. Untuk selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 11.

Untuk mendapatkan perangkat tes yang berkualitas, syarat yang harus dipenuhi adalah validitas, reliabilitas, daya pembeda dan derajat kesukaran. Untuk itu perlu dilakukan analisis terhadap butir-butir soal tersebut. Langkah-langkah analisisnya yaitu:

a. Tes Esai

1. Uji Validitas

Teknik yang digunakan untuk mengukur validitas item soal esai dalam penelitian ini adalah teknik korelasi momen produk dari Karl Pearson dengan persamaan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

dengan

r_{xy} = koefisien korelasi antara dua variabel X dan Y yang dikorelasikan

n = banyaknya subjek yang dikenai tes

X = jumlah skor item nomor soal yang dijawab benar

Y = jumlah skor total

Acuan penilaian validitas:

$r_{pbis} \geq r_{tabel}$: soal valid

$r_{pbis} < r_{tabel}$: soal tidak valid

(Suharsimi, 1997 : 243)

Hasil tes uji coba prestasi belajar (kemampuan kognitif), setelah dilakukan analisis untuk mengetahui validitas dari masing-masing item dari 20 soal yang diuji cobakan semua soal tergolong valid. Perhitungan validitas selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 21.

2. Uji Reliabilitas tes esai

Reliabilitas berarti taraf kepercayaan. Suatu tes dikatakan mempunyai reliabilitas tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Untuk dapat menghitung koefisien reliabilitas tes, dalam penelitian ini digunakan alpha:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

dengan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes esai

n = banyaknya item

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah variansi skor tiap-tiap item

σ_t^2 = variansi total

(Suharsini Arikunto, 1995 : 104)

Kriteria:

$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$: reliabilitas sangat rendah

$0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$: reliabilitas rendah

$0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$: reliabilitas cukup

$0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$: reliabilitas tinggi

$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$: reliabilitas sangat tinggi

(Suharsimi Arikunto, 2002:171)

Hasil tes uji coba prestasi belajar (kemampuan kognitif), setelah dilakukan analisis untuk mengetahui reliabilitas dari masing-masing item, dikatakan reliabel dengan tingkat reliabilitas sangat tinggi. Perhitungan reliabilitas selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 21.

Soal-soal digunakan dalam penelitian apabila memenuhi syarat:

- a) Soal tersebut valid ($r_{pbis} \geq r_{tabel}$)

b) Reliabilitas soal sangat tinggi ($r_{11} \geq 0,80$)

Dari 20 soal tes prestasi belajar (kemampuan kognitif) yang telah diujicobakan, semua soal diambil untuk pengambilan data penelitian. Kisi-kisi, soal serta kunci jawaban esai yang digunakan untuk pengambilan data penelitian bisa dilihat pada lampiran 5, lampiran 6, dan lampiran 7.

b. Soal Pilihan Ganda

1. Uji Validitas

“Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen”. (Suharsimi Arikunto, 1997:158). Untuk mengukur validitas butir test penelitian ini digunakan korelasi point biserial dengan rumus:

$$\gamma_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{P}{q}}$$

dengan:

- γ_{pbis} : Koefisien korelasi point biserial
- M_p : rerata skor dari subyek yang menjawab benar bagi item yang dicari validitasnya.
- M_t : rerata skor total
- S_t : standar deviasi dari skor total
- P : proporsi subyek yang menjawab benar
- q : proporsi subyek yang menjawab salah.

(Suharsimi Arikunto, 1997:270)

Kriteria

$r_{pbis} \geq r_{tabel}$: soal valid

$r_{pbis} < r_{tabel}$: soal tidak valid

Hasil tes uji coba prestasi belajar (kemampuan kognitif), setelah dilakukan analisis untuk mengetahui validitas dari masing-masing item dari 35 soal yang diuji cobakan semua soal tergolong valid. Perhitungan validitas selengkapanya bisa dilihat pada lampiran 20.

2. Uji Reliabilitas

“Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai pengumpul data karena instrumen tersebut cukup baik” (Suharsimi Arikunto, 1997:33). Dalam penelitian ini reliabilitas instrumen dicari dengan rumus Kuder Richardson 20 (KR-20). Rumus tersebut adalah:

$$r_{II} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[\frac{V_t - \Sigma pq}{V_t} \right]$$

(Suharsimi Arikunto, 1997:163)

dengan:

r_{II} : Reliabilitas instrumen

k : Banyak butir soal

V_t : Jumlah varian data

p : Proporsi subyek yang menjawab betul pada sesuatu butir
(proporsi subyek yang mendapat skor 1).

q : Proporsi subyek yang mendapat skor 0 ($q = 1 - p$)

Kriteria:

$0,00 \leq r_{II} \leq 0,20$: reliabilitas sangat rendah

$0,20 \leq r_{II} \leq 0,40$: reliabilitas rendah

$0,40 \leq r_{II} \leq 0,60$: reliabilitas cukup

$0,60 \leq r_{II} \leq 0,80$: reliabilitas tinggi

$0,80 \leq r_{II} \leq 1,00$: reliabilitas sangat tinggi

(Suharsimi Arikunto, 2002:171)

Hasil tes uji coba prestasi belajar (kemampuan kognitif), setelah dilakukan analisis untuk mengetahui reliabilitas dari masing-masing item, dikatakan reliabel dengan tingkat reliabilitas sangat tinggi. Perhitungan reliabilitas selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 20.

3. Menentukan Daya Pembeda

Daya pembeda suatu tes adalah kemampuan suatu test untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan

siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Makin tinggi nilai daya pembeda suatu butir soal, makin mampu butir soal tersebut membedakan siswa yang pandai dan siswa yang kurang pandai. Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal, dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Suharsimi Arikunto, 1997:33)

dengan:

D : Besar daya beda

J : Jumlah peserta tes

J_A : Banyak peserta kelompok atas

J_B : Banyak peserta kelompok bawah

B_A : Banyak peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B : Banyak peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar

P = Indeks kesukaran

Kriteria D adalah sebagai berikut:

$0,00 \leq D \leq 0,20$: jelek

$0,20 \leq D < 0,40$: cukup

$0,40 \leq D < 0,70$: baik

$0,70 \leq D \leq 1,00$: baik sekali

(Suharsimi Arikunto, 1997:33)

Hasil tes uji coba prestasi belajar (kemampuan kognitif), setelah dilakukan analisis untuk mengetahui daya pembeda dari masing-masing item dari 35 soal yang diuji cobakan diperoleh hasil sebagai berikut: 11 soal mempunyai daya pembeda baik, yaitu nomor 4, 9, 13, 19, 20, 21, 22,

24, 25, 26, dan 34; dan 24 soal mempunyai daya pembeda cukup, yaitu nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, dan 35. Perhitungan daya pembeda selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 20.

4. Menentukan Derajat Kesukaran

Derajat kesukaran tes adalah kemampuan tes tersebut dalam menjaring banyaknya subyek peserta tes yang dapat mengerjakan dengan benar. Jika peserta tes banyak yang dapat mengerjakan dengan benar, maka derajat kesukaran tersebut rendah. Sebaliknya jika hanya sedikit dari subyek yang dapat menjawab dengan benar, maka derajat kesukaran tinggi. Derajat kesukaran dinyatakan dengan P dan dapat dicari dengan rumus:

$$P = \frac{B}{J}$$

(Suharsimi Arikunto, 1997:33)

dengan:

P : Derajat kesukaran

B : Banyaknya subyek yang menjawab benar

J : Jumlah subyek (peserta tes)

Kriteria derajat kesukaran:

Soal dengan $0,00 \leq P \leq 0,20$: sukar

Soal dengan $0,20 < P \leq 0,90$: sedang

Soal dengan $0,90 < P \leq 1,00$: mudah

Hasil tes uji coba prestasi belajar (kemampuan kognitif), setelah dilakukan analisis untuk mengetahui derajat kesukaran dari masing-masing item dari 35 soal tes yang sudah diujicobakan, semua soal dikategorikan sedang. Perhitungan derajat kesukaran selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 20.

Soal-soal digunakan dalam penelitian apabila memenuhi syarat:

- Soal tersebut valid ($r_{pbis} \geq r_{tabel}$)
- Reliabilitas soal sangat tinggi ($r_{11} \geq 0,80$)

c) Harga daya pembeda $\geq 0,2$

d) Derajat kesukaran sedang ($P > 0,2$ dan $P \leq 0,9$)

Dari 35 soal tes prestasi belajar (kemampuan kognitif) yang telah diujicobakan, semua soal diambil untuk pengambilan data penelitian. Kisi-kisi, soal serta kunci jawaban pilihan ganda yang digunakan untuk pengambilan data penelitian bisa dilihat pada lampiran 8, lampiran 9 dan lampiran 10.

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Kesamaan Keadaan Awal

Uji kesamaan keadaan awal siswa dilaksanakan sebelum sample diberi perlakuan, dimaksudkan untuk mengetahui kesamaan keadaan awal kedua kelompok. Pengujian kesamaan keadaan awal antara kelompok kontrol dan eksperimen digunakan uji-t dua ekor.

a. Menentukan Hipotesis

H_0 : Tidak ada perbedaan keadaan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

H_1 : Ada perbedaan keadaan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

b. Statistik Uji

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\left(\frac{1}{n_1}\right) + \left(\frac{1}{n_2}\right)}}$$

dengan:

S : Standar deviasi (simpangan baku)

$$= \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

\bar{x}_1 : Rata-rata kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : Rata-rata kelompok kontrol

S_1 : Simpangan baku kelompok eksperimen

S_2 : Simpangan baku kelompok kontrol

n_1 : Jumlah sampel kelompok eksperimen

n_2 : Jumlah sampel kelompok kontrol

c. Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika : $-t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$

H_0 ditolak jika : $t_{\text{hitung}} \leq -t_{\text{tabel}}$ atau $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$

α : 5%

d. Keputusan Uji

Jika H_0 diterima maka tidak ada perbedaan keadaan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam penelitian ini.

2. Uji Prasarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah metode Lilliefors. Langkah-langkah uji normalitas adalah:

- 1) Data penelitian kemudian diurutkan dari skor terendah sampai skor tertinggi.
- 2) Data $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dijadikan bilangan baku $z_1, z_2, z_3 \dots z_n$ dengan menggunakan rumus:

$$z_1 = \frac{x_1 - \bar{x}}{S} \quad \text{dengan:}$$

\bar{x} : Rata-rata

S : Simpangan baku

- 3) Untuk setiap bilangan baku ini dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang.

$$F(z_i) = P(Z \leq z_i)$$

- 4) Selanjutnya dihitung proporsi $z_1, z_2, z_3 \dots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka:

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

Menghitung selisih $F_{(Z_i)} - S_{(Z_i)}$ kemudian menentukan harga mutlaknya kemudian mencari: harga terbesarnya:

$$L_o = |F_{(Z_i)} - S_{(Z_i)}|_{\text{maks}}$$

Kriteria:

$L_o < L_{\text{tabel}}$: sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$L_o \geq L_{\text{tabel}}$: sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas diperlukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel merupakan kelompok yang homogen atau tidak. Dalam penelitian ini digunakan metode Bartlett untuk menguji homogenitas kedua kelompok sampel. Prosedur metode Bartlett adalah:

1) Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$$

H_i = paling sedikit terdapat satu variansi yang berbeda (sampel tidak homogen)

H_o = untuk semua variansi (sampil bersifat homogen)

2) Uji Statistik

$$\chi^2 = \frac{2,303}{c} (f \log RK_g - \sum f_j \log S_j^2)$$

dengan:

k : Cacah sampel

f : Derajat kebebasan untuk $RK_g = N - k$

f_j : Derajat kebebasan untuk $S_j^2 = n_j - 1$

j : 1, 2, 3, ..., k

n_j : Cacah pengukuran pada sampel ke-j

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left(\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right)$$

$$RK_g = \sum SS_j / f_j$$

3) Daerah kritik

$$dk = \{ \chi^2 \mid \chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha; k-1} \}$$

4) Keputusan uji

H_0 ditolak jika $\chi^2 \geq \chi^2_{1-\alpha; k-1}$ sampel berasal dari populasi yang bukan homogen

H_0 diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{1-\alpha; k-1}$ sampel berasal dari populasi yang homogen

3. Uji Hipotesis

a. Analisis Variansi Dua Jalan

Asumsi:

- Populasi-populasi berdistribusi normal dan homogen
- Populasi-populasi bervariasi sama
- Sampel dipilih secara acak
- Variabel terikat berskala pengukuran interval.
- Variabel bebas berskala pengukuran nominal.

1) Model

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dengan:

X_{ijk} : Pengamatan ke-k di bawah faktor A kategori i, faktor B kategori j.

μ : Rerata besar

α : Efek faktor A kategori i

β : Efek faktor B kategori j

$\alpha\beta_{ij}$: Interaksi faktor A dan B

ϵ_{ijk} : Galat yang berdistribusi normal $N(0, \sigma_e^2)$

i : 1,2, ..., p ; p = cacah kategori A

j : 1,2, ..., q ; q = cacah kategori B

k : 1,2, ..., n ; n = cacah kategori pengamatan setiap sel

2) Analisis dan Tata Letak Data

Analisis variansi dua jalan 2 x

Tabel 3.2. Tata Letak Data

A \ B	B	B ₁	B ₂
	A	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂
	A ₂	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂

A : Penggunaan bentuk tes dalam evaluasi belajar siswa

A₁ : Penggunaan bentuk tes esai dalam evaluasi belajar siswa

A₂ : Penggunaan bentuk tes pilihan ganda dalam evaluasi belajar siswa

B : Kemampuan Berbahasa Indonesia

B₁ : Kemampuan Berbahasa Indonesia tinggi

B₂ : Kemampuan Berbahasa Indonesia rendah

Prosedur

a) Hipotesis

H₀₁ : $\alpha_i = 0$ untuk semua i (Tidak ada perbedaan pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus).

H₁₁ : $\alpha_i \neq 0$ untuk paling sedikit satu harga i (Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda siswa terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus).

H₀₂ : $\beta_i = 0$ untuk semua j (Tidak ada perbedaan pengaruh antara siswa dengan nilai kemampuan Bahasa Indonesia tinggi dan siswa dengan nilai kemampuan Bahasa Indonesia rendah terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus)

H₀₂ : $\beta_i \neq 0$ untuk paling sedikit satu harga j (Ada perbedaan pengaruh antara siswa dengan nilai kemampuan nilai kemampuan Bahasa Indonesia tinggi dan siswa dengan nilai kemampuan Bahasa Indonesia rendah terhadap

kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus).

$H_{03} : \alpha\beta_{ij} = 0$ untuk semua (ij) (Tidak ada interaksi pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda dengan nilai kemampuan Bahasa Indonesia terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus)

$H_{03} : \alpha\beta_{ij} \neq 0$ untuk paling sedikit satu harga (ij) (Ada interaksi pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda dengan nilai kemampuan Bahasa Indonesia terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Gerak Lurus).

b) Komputasi

1) Komponen jumlah kuadrat

$$(1) = \frac{G^2}{pq}$$

$$(3) = \sum_i A_i^2 / q$$

$$(4) = \sum_j B_j^2 / p$$

$$(5) = \sum_{ij} \overline{AB}_{ij}^2$$

dengan:

N : Jumlah cacah pengamatan semua sel

G^2 : Kuadrat jumlah rerata pengamatan semua sel

A_i^2 : Jumlah kuadrat rerata pengamatan baris ke-i

B_j^2 : Jumlah kuadrat rerata pengamatan baris ke-j

\overline{AB}_{ij}^2 : Jumlah kuadrat rerata pengamatan pada sel ab_{ij}

c) Jumlah kuadrat

$$Jk_a = \overline{n_h} [\quad \quad \quad (3) \quad - (1)]$$

$$Jk_b = \overline{n_h} [\quad \quad \quad (4) \quad - (1)]$$

$$JK_{ab} = \overline{n_h} [(5) - (4) - (3) + (1)]$$

$$JK_g = \sum_{i-j} SS_{ij} = SS_{11} + SS_{1q} + \dots + SS_{p1} + SS_{pq}$$

$$\overline{n_h} \{ (5) - (1) \} + \sum_{i-j} SS_{ij}$$

Dengan:

$$\overline{n_h} = - \frac{pq}{\sum_{i-j} \frac{1}{n_{ij}}} = \text{Rerata harmonik cacah pengamatan sel}$$

d) Derajat kebebasan

$$db_a = p - 1$$

$$db_b = q - 1$$

$$db_{ab} = (p - 1)(q - 1) = pq - p - q + 1$$

$$db_g = pq (n - 1) = N - pq$$

$$db_t = N - 1$$

d) Rerata kuadrat

$$RK_a = JK_a / db_a$$

$$RK_b = JK_b / db_b$$

$$RK_{ab} = JK_{ab} / db_{ab}$$

$$RK_g = JK_g / db_g$$

e) Statistik uji

Hipotesis yang diuji

Nisbah F

$$H_{01} : \alpha_i = 0 \quad V_s H_{11} : \alpha_i \neq 0$$

$$F_a = RK_a / RK_g$$

$$H_{02} : \beta_i = 0 \quad V_s H_{11} : \beta_j \neq 0$$

$$F_b = RK_b / RK_g$$

$$H_{01} : \alpha\beta_{ij} = 0 \quad V_s H_{11} : \alpha\beta_{ij} \neq 0$$

$$F_{ab} = RK_{ab} / RK_g$$

f) Daerah Kritik

Nisbah F Daerah kritik

$$F_a = \{F_a \mid F_a \geq F_{\alpha} ; p - 1, N - pq\}$$

$$F_b = \{F_b \mid F_b \geq F_{\beta} ; q - 1, N - pq\}$$